Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – IV-EXAMINATION – WINTER 2015

Subject Code: 3340601 **Date: 12/12/2015**
Subject Name: STRUCTURAL MECHANICS-II
Time: 02:30 PM TO 5:30 PM **Total Marks: 70**

Instructions:
1. **Attempt all questions.**
2. **Make Suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Explain determinate and indeterminate structures with examples
૧. ઉધારણ સાથે ડીટરમીનેટ અને ઇન ડીટરમીનેટ સ્ટ્રકચર સમજાવો
2. Define the terms "stiffness" and "flexural rigidity"
૨. "દ્રઢતા (સ્ટીફનેસ)" અને "ફ્લેક્સુરલ રીજીડીટી" ની વ્યાખયા લખો
3. Draw "core" for 1) hollow rectangular section 2) T section
૩. "ગર્ભ(કોર)" નો આલેખ દોરો ::: ૧)પોલણવાળા લંબચોરસ આડછેદ ૨) T આડછેદ
4. Define the terms principal plane and principal stresses
૪. વ્યાખયા લખો :: "મુખ્ય સમતલો" અને "મુખ્ય પ્રતિબળો"
5. List different methods for analysis of a continuous beam
૫. સળંગ બીમ ના વિશ્લેષણ ના વિભિન્ન પધ્ધિતઓ ના નામ જણાવો
6. Write expression for normal stress , tangential stress and resultant stress at a point in strained material on a plane at an angle θ with the major plane , Subjected to a direct stress of p1 N/mm² (Tensile)only after drawing necessary sketch
૬. આલેખ દોરી, વિરૂપણ પામેલા પદાર્થના કોઇ એક બિંદુપર p1 N/mm²નો તાણપ્રતિબળ લાગે છે.મેજર પ્લેન સાથે θ ખૂણો બનાવતા પ્લેન ઉપર લંબપ્રતિબળ , સ્પાર્શપ્રતિબળ(ટેંજેનશીયલ) અને પરિણામીપ્રતિબળ શોધવા માટેના સૂત્ર લખો
7. Define with sketches "slope" and "deflection"
૭. આલેખ દોરી "ઢાળ " અને "વિચલન " ની વ્યાખ્યા આપો
8. Fill in the blanks with appropriate option ::::
Deflection is zero at __________ whereas Slope is zero at ________
(Simple support, fixed support, both simple and fixed support , none of above)
૮. યોગ્ય વિકલ્પ લઇ ખાલી જગ્યા ભરો:::::
_________ પર વિચલન શૂન્ય , જ્યારે _________ પર ઢાળ શૂન્ય હોય

(સદો ટેકો , આબધ્ધ ટેકો, બને સદો અને આબધ્ધ ટેકો, ઉપરમાં કોઇ નહી)

9. Differentiate between the terms “carry over factor” and “distribution factor”

૯. “કેરી ઓવર ફેક્ટર” અને “ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર” વચ્ચે તફાવત જણાવો

10. Write SI units of (1)Flexural Rigidity (2)Distribution Factor(3) Stiffness (4)Bending Stress

૧૦. “ફ્લેક્સુરલ રીજીડીટી” , “ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર” , “ દૃઢતા (સ્ટીફનેસ)” અને “નમનપ્રતિબળ” માટે S.I. એકમ બતાવો

Q.2 (a) At a point in a strained material , a tensile stress of 125N/mm^2 and a shear stress of 50N/mm^2 are acting . Calculate normal stress , tangential stress and resultant stress along a plane at 30° with the axis of tensile stress.Draw necessary sketch also. **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) આલેખ દોરી, વિરૂપણ પામેલા પદાર્થના કોઇ એક બિંદુપર 125 N/mm^2 નો તાણપ્રતિબળ તેમજ 50N/mm^2 નો કર્તળ પ્રતિબળ લાગે છે. તાણ પ્રતિબળ ના અક્ષ સાથે 30° નો ખૂણો બનાવતા પ્લેન ઉપર લંબપ્રતિબળ , સ્પાર્શપ્રતિબળ(ટેંજેનશીયલ) અને પરિણામીપ્રતિબળ ગણો **03**

OR

(a) At a point in a strained material , a tensile stress of 100N/mm^2 and a shear stress of 75N/mm^2 are acting . Calculate principal stresses and locate principal planes. Also find max. tangential stresses.Draw necessary sketch **03**

(અ) આલેખ દોરી, વિરૂપણ પામેલા પદાર્થના કોઇ એક બિંદુપર 100 N/mm^2 નો તાણપ્રતિબળ તેમજ 75N/mm^2 નો કર્તળ પ્રતિબળ લાગે છે. તો પદાર્થમા ઉદ્-ભવતા મુખ્ય પ્રતિબળ , અને મહત્તમ કર્તળ પ્રતિબળ નો મૂલ્ય ગણો. ઉપરાંત મુખ્ય સમતલનાં સ્થાન શોધો **03**

(b) A continuous beam ABCDE with support A as fixed and E as free end such that AB=BC=CD=Lm and DE=L/2 m. Find Distribution factor at B,C,D with EI=constant throughout the beam **03**

(બ) એક બીમ ABCDE કે જે A પર આબધ્ધ છે અને E છેડો મુક્ત છે.જો AB=BC=CD=Lm અને DE=L/2 m અને EI = અચળ હોય તો B,C,અને D માટે “ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર” શોધો **03**

OR

(b) A solid steel circular section, 200mm in diameter, is subjected to an eccentric load of 70kN at an eccentricity of 80mm along its Centroidal YY axis. If Z=785700 mm^3 & A= 31400 mm^2, calculate maximum and minimum stresses in the cross-section& draw stress distribution diagram **03**

(બ) 200mm વ્યાસ ના એક ઠોસ ગોળાકાર આડછેડ પર 80mm ની ઉત્કેંદ્રીયતા (YY axis પર) પર 70kN નો ઉત્કેંદ્રીત ભાર લાગે છે .જો Z=785700 mm^3 અને A= 31400 mm^2 તો આડછેડ પર મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતિબળો શોધો અને પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો **03**

(c) A fixed beam of 5m span carries a udl of 15kN/m over its entire span and a central point load of 40kN. Find fixed end moments & Draw SF and BM Diagram. **04**

(ક) 5m લાંબા આબધ્ધ બીમ પર 15kN/m (તેના સળંગ ગાળા પર) ના સમવિતરિત ભાર સાથે 40kN નો મધ્ય બિંદુભાર પણ વહન કરે છે. બીમ પરના “ફીક્સ્ડ એંડ મોમેંટ” શોધો. કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. **૦૪**

OR

(c) A fixed beam of 6 m span carries a udl of 25kN/m over its entire span. Find fixed end moments & Draw BM Diagram. And also locate point of contraflexure **04**

(ક) 6 m લાંબા આબધ્ધ બીમ પર તેના સળંગ ગાળા પર 25kN/m નો સમવિતરિત ભાર વહન કરે છે. બીમ પરના “ફીક્સ્ડ એંડ મોમેંટ” શોધો. નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો અને નમનપરિવર્તન બિંદુ પણ શોધો. **૦૪**

(d) A cantilever beam of span 2.1m is subjected to a udl of 60kN/m all over its span in addition to a point load of 150kN at its free end. If flexural Rigidity of the beam is 4×10^{13} Nmm^2, Find maximum slope and deflection **04**

(ડ) એક 2.1m લાંબા કેંટીલીવર બીમ પર 60kN/m નો સમવિતરિત ભાર તેના સળંગ ગાળા પર લદેલ છે. તેની સાથે એક 150kN નો બિંદુભાર તેના મુક્ત છેડાપર મૂકેલ છે. આ બીમ માટે 4×10^{13} Nmm^2 નો ફ્લેક્સુરલ રીજીડીટી લઇ મહત્તમ ઢાળ , અને મહત્તમ વિચલન શોધો. **૦૪**

OR

(d) A solid steel , simply supported beam , of span 6m having a cross section of 200mm diameter carries a udl of 25kN/m all over its span and a centralpoint load of 100kN. Find maximum deflection **04**

(ડ) એક 200mm વ્યાસ(ઠોસ) ધરાવતા, 6m લાંબો, સાદી રીતે ટેકવેલ પોલાદના બીમ પર 25kN/m નો સમવિતરિત ભાર તેના સળંગ ગાળા પર લદેલ છે.તેની સાથે એક 100kN નો મધ્ય બિંદુભાર પણ મૂકેલ છે. બીમ માટે મહત્તમ વિચલન શોધો. **૦૪**

Q.3 (a) Write expression for normal stress , tangential stress and resultant stress at a point in strained material on a plane at an angle θ with the plane carrying major stress for the case **03**

(1) Subjected to a direct stress of p1 N/mm^2 (Tensile) with shear stress of q N/mm^2 only.
(2) Subjected to a direct major stress of p1N/mm^2 (Tensile) , direct minor stress of p2 N/mm^2(Compressive)

પ્રશ્ન. 3 (અ) વિરૂપણ પામેલા પદાર્થના કોઇ એક બિંદુપર મેજર પ્રતિબળ વહન કરતા પ્લેન સાથે θ ખૂણો બનાવતા પ્લેન ઉપર, નીચે દરશાવેલા case માટે, લંબપ્રતિબળ , કર્તણપ્રતિબળ અને પરિણામીપ્રતિબળ શોધવા માટેના સૂત્ર લખો **૦3**

1. p1 N/mm^2 નો તાણપ્રતિબળ અને q N/mm^2 નો કર્તણબળ
2. p1 N/mm^2નો નો ડયરેકટ મેજર તાણપ્રતિબળ અને p2 N/mm^2નો નો ડયરેકટ માઇનર દાબપ્રતિબળ

OR

(a) Define the term “Core”. Calculate , draw and label “core” for a hollow **03**

circular section with Outer diameter of 500mm and inner diameter of 300mm

(અ) વ્યાખયા : “ગર્ભ(કોર)”. એક પોલણવાળા વર્તુળાકાર આડછેદ (બાહ્ય વ્યાસ 500mm અને આંતરિક વ્યાસ 300mm) માટે “ગર્ભ(કોર)” ગણો અને દોરો **03**

(b) A point load of 800kN(compressive) is acting at the right hand top corner(B) of a square cross-section(ABCD) 400mm x 400mm.Find out value and location of max. tensile stressin the cross-section. **03**

(બ) એક ચોરસ આડછેડ(ABCD) 400mm x 400mm ના જમણી બાજૂ ઉપરના ખૂણા (B) પર ૮00kN નો દાબબળ (બિંદુભાર) લાગે છે. આડછેડ પર અનુભવાતા મહત્તમ તાણપ્રતિબળ નો મૂલ્ય અને સ્થાન શોધો **૦૩**

OR

(b) A point load of 750kN(compressive) is acting at the right hand top corner(B) of a rectangular cross-section(ABCD) 600mm x 400mm.Find out value and location of max. compressive stress in the cross-section **03**

(બ) એક લંબચોરસ આડછેડ(ABCD) 600mm x 400mm ના જમણી બાજૂ ઉપરના ખૂણા(B) પર 750kN નો દાબબળ (બિંદુભાર) લાગે છે. આડછેડ પર અનુભવાતા મહત્તમ દાબપ્રતિબળ નો મૂલ્ય અને સ્થાન શોધો **૦૩**

(c) A concrete dam, triangular in cross-section is 5m high, 2m wide at base is filled with water upto top. Calculate and draw stress distribution diagram at the base of the dam **04**

(ક) ત્રીકોણીય આડછેડ ના કોંક્રીટ ના એક ડેમ ની ઉંચાઇ 5m , 2m પાયાની પોળાઇ છે.જો તેમા પૂર્ણ ઊંચાઇ સુધી પાણી ભરેલ હોય તો ડેમના પાયા પર ઉદભવતા પ્રતિબળ તીવ્રતા ગણો અને અને પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો **૦૪**

OR

(c) A concrete dam 5m high, 2m wide at base and 0.5m wide at top is filled with water upto 4m from bottom. Calculate and draw stress distribution diagram at the base of the dam **04**

(ક) કોંક્રીટ ના એક ડેમ ની ઉંચાઇ 5m , 2m પાયાની પોળાઇ, 0.5m માથાળાની પોળાઇ છે.જો તેમા પાયાથી 4m સુધી પાણી ભરેલ હોય તો ડેમના પાયા પર ઉદભવતા પ્રતિબળ તીવ્રતા ગણો અને અને પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો **૦૪**

(d) A concrete dam, triangular in cross-section is 5m high, 2m wide at base is filled with water upto top. Check the dam against tension.Also check the section against sliding if μ=0.45 **04**

(ડ) ત્રીકોણીય આડછેડ ના કોંક્રીટ ના એક ડેમ ની ઉંચાઇ 5m , 2m પાયાની પોળાઇ છે.જો તેમા પૂર્ણ ઊંચાઇ સુધી પાણી ભરેલ હોય તો ડેમના આડછેડ મા તાણ ઉત્પન્ન થશે કે નહીં અને તેની ખસી શકવા ની ચકાસણી કરો. μ=0.45 લો. **૦૪**

OR

(d) A concrete dam 5m high, 2m wide at base and 0.5m wide at top is filled with water upto 4m from bottom. Check the dam against tension.Also check the section against sliding if μ=0.52 **04**

(ડ) કોંક્રીટ ના એક ડેમ ની ઉંચાઇ 5m , 2m પાયાની પોળાઇ, 0.5m માથાળાની પોળાઇ છે.જો તેમા પાયાથી 4m સુધી પાણી ભરેલ હોય તો ડેમના આડછેડ મા તાણ ઉત્પન્ન **૦૪**

થશે કે નહીં અને તેની ખસી શકવા ની ચકાસણી કરો. μ=0. 52 લો.

Q.4 (a) State & Explain Clapeyrons Three Moment Method .Draw necessary sketch. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) આલેખ દોરી ક્લેપેયરોન નો થ્રી મોમેંટ મેથોડ જણાવો અને સમજાવો ૦૩

OR

(a) State advantages of continuous beam over simply supported beam **03**

(અ) સળંગ બીમ નો સાદીરીતે ટેકવેલ બીમ પર ફાયદાઓ જણાવો ૦૩

(b) A continuous beam ABC is simply supported at A and B. Span AB=BC=6m. Span AB carries a central point load of 100kN while BC carries a udl of 100 kN/m. Draw SF ,BM diagram.Also locate point of contraflexure Use Three moment method.Assume EI=constant throughout the beam **04**

(બ) એકા સળંગ બીમ ABC, જે A અને B પર સદી રીતે ટેકવેલ છે. ગાળો AB=BC=6mછે. AB પર 100kN નો મધ્ય બિંદુ ભાર જયારે BC પર 100 kN/m નો સમવિતરિત ભાર લાદેલ છે.થ્રી મોમેંટ મેથોડ નો ઉપયોગ કરી SF ,BM નો આલેખ દોરો અને નમનપરિવર્તન બિંદુ શોધો. EI=અચળ લો. ૦૪

OR

(b) A continuous beam ABC is simply supported at A and fixed at C. Span AB=5m & BC=6m. Span AB carries a central point load of 150kN while BC carries a udl of 100 kN/m.Draw BM diagram. Use Three moment method.Assume EI=constant throughout the beam **04**

(બ) એકા સળંગ બીમ ABC, જે A પર સદી રીતે ટેકવેલ છે અને અને C આબધ્ધ છે.. ગાળો AB=5m BC=6m છે. AB પર 150kN નો મધ્ય બિંદુ ભાર જયારે BC પર 100 kN/m નો સમવિતરિત ભાર લાદેલ છે.થ્રી મોમેંટ મેથોડ નો ઉપયોગ કરી BM નો આલેખ દોરો EI=અચળ લો ૦૪

(c) A continuous beam ABCD,BC=CD=5.5m,AB=2.5m. Beam is simply supported at D while point A is a free end. Span BC carries a udl of 40 kN/m , span CD has a central point load of 50 kN while overhang AB carries a point load of 25kN at its free end A. Find BM using Moment Distribution Method. Draw SF & BM Diagram. EI=constant **07**

(ક) એકા સળંગ બીમ ABCD, જે D પર સદી રીતે ટેકવેલ છે અને અને A મુક્ત છેડો છે.. ગાળો BC=CD=5.5m , AB=2.5m છે. BC પર 40 kN/m નો સમવિતરિત ભાર, CD પર 50 kN નોમધ્ય બિંદુ ભાર, અને મુક્ત છેડો પર 25kN નો બિંદુ ભાર છે. મોમેંટા ડીસ્ટ્રીબ્યુશના મેથોડ નો ઉપયોગ કરી SF ,BM ગનો અને તેમનો નો આલેખ દોરો EI=અચળ લો . EI=અચળ લો ૦૭

Q.5 (a) At a point in a strained material , a tensile stress of 100N/mm^2 , a compressive stress of 80 N/mm^2 are acting along two mutually perpendicular planes along with a shear stress of 60N/mm^2 . Find normal stress , tangential stress and resultant stress along a plane at 30° with the axis of tensile stress. Solve using Mohr Circle, write necessary steps **04**

પ્રશ્ન. ૫ (અ) વિકાર પમેલા એક ચોક્કસ બિંદુ પર 100N/mm^2 નો તાણપ્રતિબળ અને 80 N/mm^2 નો દાબ પ્રતિબળ એકબીજાને કાટખૂણે આવેલા સમતલો પર લાગે છે.જો કર્તનપ્રતિબળ 60N/mm^2 હોય તો તાણપ્રતિબળ ના અક્ષ સાથે 30° નો ૦૪

ખૂણો ધરાવતા સમતલ પર ઉદભવતા મ્હોર સર્કલ વડે લંબપ્રતિબળ , કર્તણપ્રતિબળ અને પરિણામીપ્રતિબળ શોધો

(b) At a point in a strained material , a tensile stress of $100N/mm^2$, a compressive stress of 80 N/mm^2 are acting along two mutually perpendicular planes along with a shear stress of $60N/mm^2$ .Find principal stresses and locate principal planes.Also find max. tangential stresses. Solve using Mohr Circle, write necessary steps **04**

(બ) વિકાર પમેલા એક ચોક્કસ બિંદુ પર $100N/mm^2$ નો તાણપ્રતિબળ અને 80 N/mm^2 નો દાબ પ્રતિબળ એકબીજાને કાટખૂણે આવેલા સમતલો પર લાગે છે.જો કર્તનપ્રતિબળ $60N/mm^2$ હોય તો મ્હોર સર્કલ તો પદાર્થમા ઉદ્- ભવતા મુખ્ય પ્રતિબળ , અને મહત્તમ કર્તળ પ્રતિબળ નો મૂલ્ય ગણો. ઉપરાંત મુખ્ય સમતલનાં સ્થાન શોધો **૦૪**

(c) Explain Mohr Circle method to find normal , tangential and resultant stresses on an oblique plane **03**

(ક) ત્રાંસા સમતલ ઉપર મ્હોર સર્કલ વડે લંબપ્રતિબળ , કર્તણપ્રતિબળ અને પરિણામીપ્રતિબળ શોધવા ની રીત સમજાવો **૦૩**

(d) At a point in a strained material , two tensile stresses of $700N/mm^2$ & 800 N/mm^2 are acting along two mutually perpendicular planes along . Find normal stress , tangential stress and resultant stress along a plane at 30° with the axis of tensile stress. **03**

(ડ) વિકાર પમેલા એક ચોક્કસ બિંદુ પર $700N/mm^2$ અને 800 N/mm^2 ના તાણપ્રતિબળો એકબીજાને કાટખૂણે આવેલા સમતલો પર લાગે છે. તો તાણપ્રતિબળ ના અક્ષ સાથે 30° નો ખૂણો ધરાવતા સમતલ પર ઉદભવતા લંબપ્રતિબળ , કર્તણપ્રતિબળ અને પરિણામીપ્રતિબળ શોધો **૦૩**

****