Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2022

Subject Code: 4331904 **Date: 03-03-2023**

Subject Name: Strength Of Materials

Time: 02:30 PM TO 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. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 **(a)** Define statically determinate beam & statically indeterminate beam with one example. **03**

એક ઉદાહરણ સાથે સ્ટેટિકલી ડીટરમીનેટ બીમ અને સ્ટેટિકલી ઇન-ડીટરમીનેટ બીમ ને વ્યાખ્યાયિત કરો.

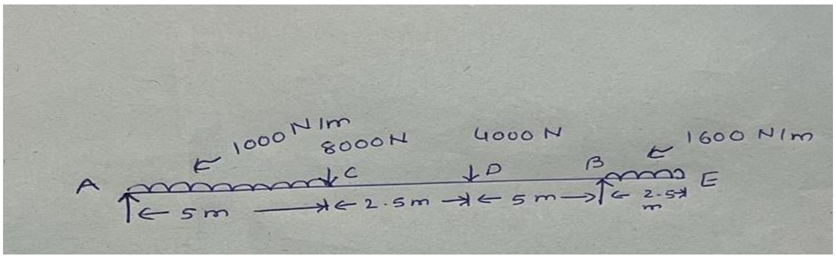
(b) A cantilever beam AB,2m long carries a u.d.l of 1.5kN/m over a length of 1.6m from the free end.Draw shear force and bending moment diagrams for the beam. **04**

એક કેન્ટીલીવર બીમ AB,2m લાંબો 1.5kN/m ની u.d.l ને મુક્ત છેડાથી 1.6m ની લંબાઈ પર વહન કરે છે. બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો.

(c) Draw shear force and bending moment diagram for following figure. **07**

And locate point of contra flexure wherever require.

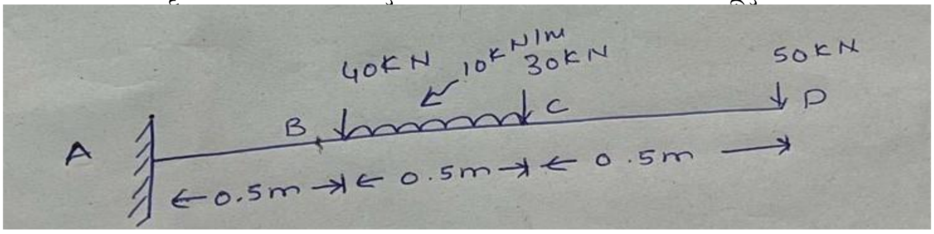
નીચે આપેલ આકૃતિ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનઘૂણ આલેખ દોરો.



OR

(c) Draw shear force and bending moment diagram for following figure. And locate point of contra flexure wherever require. **07**

નીચે આપેલ આકૃતિ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનઘૂર્ણ આલેખ દોરો.



Q.2 **(a)** Define strain energy and derive the formula for gradual load for strain energy. **03**

વિકાર કાર્ય શક્તિ ની વ્યાખ્યા આપો તથા ક્રમિક ભાર પદ્ધતિ માટે સ્ટ્રેઈન એનર્જી નું સૂત્ર તારવો

(b) A steel bar 20mmф is 5m long and fixed at both ends. If increase in temperature is 50 ^{0}C calculate thermal stress.1. If ends not yield, 2.If ends yield by 2mm. **04**

એક સળિયો 5m લાંબો અને 20mmф છે. તેના બને છેડાથી ટેકા સાથે સંપૂણ રીતે અમુક તાપમાને જકડાયેલો છે. જો તાપમાન માં 50^{0}C નો વધારો થાય તો તાપમાન પ્રતિબળ નીચેના માટે શોધો. 1. છેડા ખસતા ના હોય 2. છેડા 2mm ખસે.

(c) A composite bar is made up of a brass rod of 25mm diameter enclosed in a steel tube of 40mm external diameter and 30mm internal diameter .If the stresses in brass and steel are not exceed 70MPa and 120MPa respectively,find the load of composite bar.Also find the change in length if the composite bar is 500mm long.take E for steel tube as 200GPa and brass rod as 80GPa respectively **07**

સંયુક્ત બાર 40mm બાહ્ય વ્યાસ અને 30mm આંતરિક વ્યાસની સ્ટીલ ટ્યુબમાં બંધ 25mm વ્યાસની પિત્તળની સળિયાથી બનેલી હોય છે.જો પિત્તળ અને સ્ટીલમાં તાણ અનુક્રમે 70MPa અને 120MPa કરતાં વધુ ન હોય તો, સંયુક્ત બારનો ભાર પણ શોધો. જો સંયુક્ત પટ્ટી 500mm લાંબી હોય તો લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો. E સ્ટીલ ટ્યુબ માટે 200GPa અને બ્રાસ રોડ 80GPa લો.

OR

Q.2 **(a)** Define instantaneous load and write methods of load. **03**

ક્ષણિક પ્રતિબળ ની વ્યાખ્યા આપો તથા ભાર આપવાની પદ્ધતિઓ લખો.

(b) A reinforced concrete circular section of 50000cm^2 cross sectional area carries 6 reinforcing bars whose total area is 500mm^2.Find the safe load,the column can carry,if the concrete is not to be stressed more than 3.5MPa.Take modular ratio for steel and concrete as 18. **04**

એક આર. સી. સી. કોંક્રીટ નું ક્ષેત્રફળ 50000cm2 ગોળાકાર વિભાગમાં 6 રિઇન્ફોર્સિંગ બાર છે જેનો કુલ વિસ્તાર 500mm2 છે . જે સ્ટીલમાં સલામત પ્રતિબળ 3.5MPa થી વધતું ન હોય તો થાંભલા ધ્વારા વહન થતાં ભાર ની કિમત શોધો. મોડ્યુલર ગુણોતર 18 લો.

(c) A bar of 30mm diameter is subjected to a pull of 60kN.The measured extension on gauge length of 200mm is 0.09mm and the change in diameter is 0.039mm.Calculate the Poisson’s ratio,elasticity,modulus of rigidity, bulk modulus. **07**

એક સ્ટીલ નો સળિયો 30mm વ્યાસનો 60kN નું વજન ખેચે છે. 200mmની ગેજ લંબાઈ પર માપવામાં આવેલ એક્સ્ટેંશન 0.09mm છે અને વ્યાસમાં ફેરફાર 0.039mm છે. પોઈસનના ગુણોત્તર, સ્થિતિસ્થાપકતા, દ્રઢતા માપાંક ,બલ્ક મોડ્યુલસ ની ગણતરી કરો.

Q.3 (a) Find I_{xx} and I_{yy} for rectangle section 230mmx450mm. **03**

230mmx450mm આડછેડવાળા લંબચોરસ સેક્શન માટે Ixx અને Iyy શોધો.

(b) Explain izod impact test. **04**

આઈઝોડ ઈમ્પેક્ટ પરીક્ષણ સમજાવો.

(c) An I section having dimensions top flange 60x20mm, bottom flange 100x20mm and web 20x100mm. Find the moment of inertia. **07**

એક I સેક્શન ની ઉપલી અને નીચલી ફ્લેનજ અનુક્રમે 60x20mmઅને 100x20mm તથા વેબ 20x100mm છે. આ સેક્શન માટે જડત્વધૂર્ણ શોધો.

OR

Q.3 (a) An triangle section ABC has base width 80mm height 60mm.Determine the moment of inertia of the section about the center of gravity of the section and the base BC. **03**

ત્રિકોણ વિભાગ ABC ની પાયાની પહોળાઈ 80mm ઊંચાઈ 60mm છે. વિભાગના ગુરુત્વાકર્ષણના કેન્દ્ર વિશે વિભાગની જડત્વધૂર્ણ અને આધાર BC નક્કી કરો

(b) Calculate area (with unit) of specimen for charpy impact test having size 55 x 10 x 10. **04**

(All dimension in mm.)

55 x 10 x 10 કદ ધરાવતા ચાર્પી ઈમ્પેક્ટ પરીક્ષણ માટેના નમૂનાના ક્ષેત્રફળ ની ગણતરી (એકમ સાથે) કરો.(બધા માપ મીલીમીટર માં છે.)

(c) Find the moment of inertia about the centrodial X-X and Y-Y axis of the angle section 100x80x20mm. **07**

100x80x20mm માપના એંગલ સેક્શન ના તળિયા પર જડત્વધૂર્ણ શોધો.

Q.4 (a) A rectangular beam 60mm wide and 150mm deep is simply supported over a span 4m.if the beam is subjected to a uniformly distributed load of 4.5kN/m,find the maximum bending stress induced in the beam. **03**

એક લંબચોરસ બીમ 60 મીમી પહોળો અને 150 મીમી ઊંડો 4 મીટરના ગાળાપર સાદી રીતે ટેકવેલ છે. જો બીમ પર 4.5kN/m ના સમવિતરીત ભાર લાગતો હોય, તો બીમમાં પ્રેરિત મહત્તમ બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ શોધો.

(b) A cantilever beam 120mm wide and 150mm deep is 1.8m long. Determine the slope and deflection at the free end of the beam, when it carries a point load of 20kN at its free end. Take E=200GPa. **04**

કેન્ટીલીવર બીમ 120 મીમી પહોળો અને 150 મીમી ઊંડો 1.8મી લાંબો છે. બીમના મુક્ત છેડે ઢાળ અને વિચલન શોધો. જ્યારે તે તેના મુક્ત છેડે 20kN નો પોઈન્ટ લોડ વહન કરે છે. E=200GPa લો

(c) A hollow square section with outer and inner dimensions of 50mm and 40mm respectively is used as a cantilever of span 1m.How much concentrated load can be applied at the free end of cantilever, if the maximum bending stress is not exceed 35MPa.? **07**

એક પોલા લંબચોરસ આડછેદ માં આતરિક અને બાહ્ય આડછેદ ના માપ અનુક્રમે 50મીમી અને 40 મીમી જેમાં બાહુધારક પાટડો ની લંબાઈ 1mછે. જો બેન્ડિંગસ્ટ્રેસ 35MPa થી વધતું ના હોય તો મુક્ત છેડે બાહુધારક પાટડો પર લાગતો બિંદુ ભાર શોધો.

OR

Q.4 (a) State the assumptions made in the theory of simple bending. **03**

બેન્ડિંગના થીયરી માં કરવામાં આવેલી ધારણાઓ જણાવો.

(b) A simply supported beam of span 4m is carrying a U.D.l of 2kN/m over the entire span. Find the maximum slope and deflection of the beam. Take EI =80X10^9 Nmm^2 **04**

સાદીરીતે ટેકવેલ બીમની લંબાઈ 4m છે જેના સમગ્ર ગાળામાં 2kN/m ની U.D.l વહન કરે છે. બીમની મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. EI =80X109 Nmm2

(c) Explain distribution of shearing stress over a rectangular section. **07**

લંબચોરસ વિભાગ પર શીયરિંગ સ્ટ્રેસનું વિતરણ સમજાવો.

Q.5 (a) Define torsion and torque with figure. **03**

મરોડ અને ટોર્ક આકૃત્તિ સાથે વ્યાખ્યાયિત કરો.

(b) Explain position of maximum slope and deflection in simply supported beam and cantilever beam with neat sketch. **04**

સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ અને કેન્ટીલિવર બીમમાં મહતમ ઢાળ અને વિચલન ક્યાં બનશે તે આકૃતિ દોરી સમજાવો.

(c) Find the angle of twist per meter length of a hollow shaft of 100mm external and 60mm internal diameter, if the shear stress is not exceed 35MPa.take C=85GPa. **07**

100mm બાહ્ય અને 60mm આંતરિક વ્યાસની હોલો શાફ્ટની મીટર લંબાઇ દીઠ મરોડકોણ શોધો, જો શીયર સ્ટ્રેસ 35MPa કરતાં વધુ ન હોય તો C=85GPa લો

OR

Q.5 (a) Differentiate leaf and helical spring. **03**

લીફ અને હેલીકલ સ્પ્રિંગ નો તફાવત આપો.

(b) Explain relation between slope, deflection and radius of curvature. **04**

ઢાળ ,વિચલન અને વળાંક ત્રિજ્યા વચ્ચે સંબંધ સમજાવો.

(c) A solid shaft diameter of 200mm diameter has the same cross sectional area as a hollow shaft of the same material with inside diameter of 150mm.Find the ratio of (a)Powers transmitted by both the shafts at the same angular velocity.(b)Angles of twist in equal lengths of these shafts, when stressed to the same intensity **07**

200 મીમી વ્યાસના સોલિડ શાફ્ટમાં 150 મીમીના અંદરના વ્યાસ સાથે સમાન સામગ્રીના હોલો શાફ્ટ જેટલો જ ક્રોસ વિભાગીય વિસ્તાર હોય તો. ગુણોત્તર શોધો(a) સમાન કોણીય વેગ પર બંને શાફ્ટ દ્વારા પ્રસારિત શક્તિઓ.(b) આ શાફ્ટની સમાન લંબાઈમાં ટ્વિસ્ટના ખૂણાઓ, જ્યારે સમાન તીવ્રતા પર ભાર મૂકવામાં આવે છે.