Seat No.: ________ Enrolment No.______________

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –4 - EXAMINATION – SUMMER-2022**

**Subject Code:3340601 Date :23-06-2022**
**Subject Name: Structural Mechanics-Ii**
**Time: 10:30 AM TO 01:30 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 non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

**Q.1** Answer any Seven out of Ten.દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Calculate Degree of statical Indeterminancy of a fixed beam subjected to vertical loads only.
૧. એક આબધ્ધ બીમ પર ફક્ત ઊર્ધ્વ (વર્ટીકલ) ભાર લાગતો હોય ત્યારે ડીગ્રી ઓફ સ્ટેટિકલ ઈનડીટર્મિનન્સી ગણો.

2. State on which the Stiffness of beam depends ?
૨. બીમની સ્ટીફ્નેસ કોના પર આધાર રાખે છે તે જણાવો.

3. Get the area of 'μ' diagram for a fixed beam of span 'L' subjected to central point load 'W'.
૩. 'L'ગાળાવાળા આબધ્ધ બીમ પર જ્યારે મધ્યબિંદુ ભાર 'W' લાગતો હોય ત્યારે 'μ' ડાયાગ્રામનો એરીયા(ક્ષેત્રફળ) મેળવો.

4. State the formula for max.slope and deflection of a Simply supported beam subjected to Central point load.
૪. સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ પર મધ્યબિંદુભાર લાગતો હોય તો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન ના સૂત્રો જણાવો.

5. Define Principal planes and Principal Stresses.
૫. મુખ્ય સમતલો અને મુખ્યપ્રતિબળોની વ્યાખ્યા આપો.

6. If Normal stress & Tangential stress on a inclined plane are 50 $N/mm^2$ and 10 $N/mm^2$ (both tensile), calculate Resultant stress on that plane.
૬. એક ત્રાંસા સમતલા પર લંબપ્રતિબળ અને સ્પર્શકીય પ્રતિબળ અનુક્રમે 50 $N/mm^2$ અને 10 $N/mm^2$ (બંને તાણ પ્રતિબળ) લાગતાં હોય તો પરીણામી પ્રતિબળ ગણો.

7. Write Equation of limit of eccentricity for square and circular section..
૭. ચોરસ અને વર્તુળાકાર આડછેદ માટે ઉત્કેન્દ્રીયતાની સીમાના સૂત્રો લખો.

8. State formula of total Water pressure on Dam and its height from the base of the dam,where it acts.
૮. ડેમપર લાગતાપાણીના કુલ દબાણનું સૂત્ર અને તે ડેમના પાયાથી કેટલી ઊંચાઈએ લાગે છે તે જણાવો.

9. A continuous beam ABC has two equal spans (AB=BC) and supports A & B are simple. Calculate Distribution factor at joint B for both spans.
૯. બેસરખા (AB=BC) ગાળાવાળા સતતબીમ ABCના ટેકા A અને B સાદીરીતે ટેકવેલ છે.સાંધા B પર બંને બાજુના સ્પાન માટે ડીસ્ટ્રીબ્યુશનફેક્ટર ગણો.

10. Draw stress distribution diagram for a stresses induced in the column section when it is subjected to (1) Axial load (2) Eccentric load
૧૦. કૉલમ સેક્શન પર જ્યારે (1) અક્ષીય ભાર અને (2)ઉત્કેન્દ્રીય ભાર લાગતો હોય ત્યારે આડછેદમાં ઉદભવતાં પ્રતીબળો માટે પ્રતિબળ વિસ્તરણ આકૃતિ દોરો.

**Q.2** (a) Calculate maximum slope & deflection for a Cantilever beam of span 2.4 m subjected to U.D.L. of 20 KN/m over entire span. Take $E=2x10^5$ $N/mm^2$&$I=4x10^7$ $mm^4$. **03**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **પ્રશ્ન. ૨** | (અ) | 2.4 m ગાળાવાળા કેન્ટીલીવર બીમના સંપૂર્ણ ગાળા પર 20 KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. $E=2x10^5$ N/mm$^2$ અને $I=4x10^7$ mm$^4$ લો. | ૦૩ |
| | | OR | |
| | (a) | A Simply supported beam of 5 m span is subjected to U.D.L of 32 KN/m over entire span. Calculate maximum slope & deflection. Take $EI=14x10^{12}$ N.mm$^2$ | **03** |
| | (અ) | 5 m ગાળાવાળા સાદીરીતે ટેકવેલા બીમના આખા ગાળા પર32 KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગતો હોયતો મહત્તમઢાળ અને વિચલન શોધો. $EI=14x10^{12}$ N.mm2 લો. | ૦૩ |
| | (b) | Draw B.M. diagram for a fixed beam of 4 m span subjected to central Point load of 80 KN. | **03** |
| | (બ) | 4 mગાળાવાળા આબધ્ધ બીમપર 80 KNનો મધ્યબિંદુભાર લાગે છે.નમનધુર્ણ આલેખ દોરો | ૦૩ |
| | | OR | |
| | (b) | Draw B.M.diagram for a fixed beam of 6 m span subjected to U.D.L.of 60 KN/m over entire span. | **03** |
| | (બ) | 6 m ગાળાવાળા આબધ્ધબીમના સંપૂર્ણગાળા પર 60 KN/m નો સમવિતરિતભાર લાગે છે. નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. | ૦૩ |
| | (c) | Distinguish beteween Fixed beam and Simply supported beam. | **04** |
| | (ક) | આબધ્ધ બીમ અને સાદીરીતે ટેકવેલા બીમ વચ્ચેનો ભેદ સ્પષ્ટ કરો. | ૦૪ |
| | | OR | |
| | (c) | Calculate fixed end moments for a fixed beam of span 6 m subjected to two point loads of 20 KN at a distance of 1.5 m from each end. | **04** |
| | (ક) | 6m ગાળાવાળા આબધ્ધબીમના બંને છેડાથી 1.5m નાઅંતરે 20KN ના બિંદુભાર લાગે છે આબધ્ધ છેડા પરની મોમેન્ટ શોધો. | ૦૪ |
| | (d) | A simply supported beam is subjected to U.D.L.of 25 KN/m over entire span .If maximum deflection in the beam is 15mm, Determine span of the beam.Take $EI=22.78x10^{11}$N.mm$^2$. | **04** |
| | (ડ) | એક સાદી રીતે ટેકવેલાબીમના આખા ગાળા પર 25 KN/m નો સમવિતરિતભાર લાગે છે.જો બીમમાં ઉદ્દભવતું મહત્તમ વિચલન 15 mm હોયતો બીમ નો સ્પાન (લંબાઈ)શોધો. $EI=22.78x10^{11}$ N.mm$^2$ લો. | ૦૪ |
| | | OR | |
| | (d) | Draw core section for (1) Rectangular section of size 450 mmx300 mm (2) Circular section of 400 mm diameter. | **04** |
| | (ડ) | કોર સેક્શન દોરો (1) 450 mmx300 mm માપનો લબચોરસઆડછેદ (2) 400 mm વ્યાસનો વર્તુળાકાર આડછેદ | ૦૪ |
| **Q.3** | (a) | A continuous beam is as shown in fig.1. Draw B.M. diagram. Use Theorem of three moments. Take EI= constant. | **03** |
| **પ્રશ્ન. 3** | (અ) | આકૃતિ-1 માં દર્શાવેલ સતતબીમ માટે બેન્ડીગ મોમેન્ટ આલેખ દોરો.ત્રણધુર્ણનાપ્રમેયનો ઉપયોગ કરો. EI= અચળ લો. | ૦૩ |
| | | OR | |
| | (a) | A continuous beam is as shown in fig.2. Draw B.M. diagram. Use Theorem of three moments. Take EI= constant. | **03** |
| | (અ) | આકૃતિ-2 માં દર્શાવેલ સતતબીમ માટે બેન્ડીગ મોમેન્ટ આલેખ દોરો.ત્રણધુર્ણના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરો. EI= અચળ લો. | ૦૩ |
| | (b) | A continuous beam is as shown in fig.1. calculate support moments. Use Moment distribution method. Take EI= constant. | **03** |
| | (બ) | આકૃતિ-1 માં દર્શાવેલ સતતબીમ માટે ટેકા પરની મોમેન્ટ ધુર્ણ વિતરણ પધ્ધતિનો ઉપયોગ કરી શોધો.. EI= અચળ લો. | ૦૩ |
| | | OR | |
| | (b) | Explain Theorem of three moments for a continuous beam. | **03** |
| | (બ) | સતતબીમ માટે ત્રણધુર્ણનો પ્રમેય સમજાવો. | ૦૩ |
| | (c) | A continuous beam is as shown in fig.2. calculate support moments. Use Moment distribution method.. Take EI= constant. | **04** |

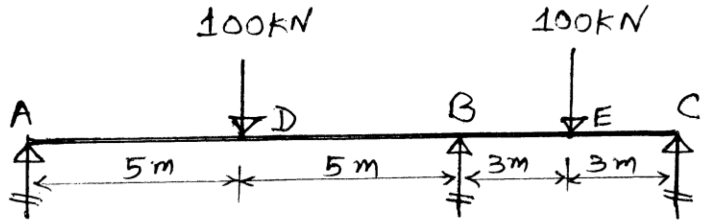
| | | | |
|---|---|---|---|
| | (ક) | આકૃતિ-2 માં દર્શાવેલ સતતબીમ માટે ટેકા પરની મોમેન્ટ ધુર્ણ વિતરણ પધ્ધતિનો ઉપયોગ કરી શોધો.. EI= અચળ લો. | ૦૪ |
| | | OR | |
| | (c) | Fig. 3 shows a continuous beam ABC. Draw B.M. diagram. Use 'Theorem of three moments'.Take EI= constant. | **04** |
| | (ક) | આકૃતિ-3 માં દર્શાવેલ સતતબીમ ABC માટે બેન્ડીગમોમેન્ટ આલેખ દોરો. ત્રણધુર્ણનાપ્રમેયનો ઉપયોગ કરો. EI= અચળ લો. | ૦૪ |
| | (d) | Explain steps in Moment distribution method. | **04** |
| | (ડ) | ધુર્ણ વિતરણ પધ્ધતિના સ્ટેપ્સ સમજાવો. | ૦૪ |
| | | OR | |
| | (d) | Define Carry over factor and Distribution factor. State value of carry over factor for a beam when far end is (1) fixed and (2) hinged | **04** |
| | (ડ) | કેરી ઓવર ફેક્ટર અને ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટરની વ્યાખ્યા આપો. બીમનો દૂરનો છેડો જ્યારે (1) આબધ્ધ અને (2) મીજાગરેલ હોય ત્યારે કેરીઓવરફેક્ટર નું મૂલ્ય જણાવો. | ૦૪ |
| **Q.4** | (a) | A square column of 500 mm size is subjected to eccentric load 'P'. If maximum and minimum resultant stresses in the section are 6.25 N/mm$^2$ ( compressive) and 1.25 N/mm$^2$ ( tensile) respectively, calculate eccentric load 'P'. | **03** |
| **પ્રશ્ન. ૪** | (અ) | 500 mm માપના એક ચોરસ કૉલમ પર ઉત્કેન્દ્રિય ભાર 'P' લાગે છે જો કૉલમમાં ઉદભવતા મહત્તમ અને ન્યૂનતમ પરીણામીપ્રતિબળો અનુક્રમે 6.25 N/mm$^2$ (દાબ) અને 1.25 N/mm$^2$ (તાણ) હોય તો ઉત્કેન્દ્રિય ભાર 'P'શોધો. | ૦૩ |
| | | OR | |
| | (a) | A point in a strained material is subjected to two direct stresses of 200 N/mm$^2$ and 100 N/mm$^2$ both tensile on two mutually perpendicular planes along with a shear stress. If major principal stress is limited to 240 N/mm$^2$(tensile),calculate shear stress. | **03** |
| | (અ) | વિરૂપણ પામેલ પદાર્થનાકોઈ એક બિંદુપર બે એકબીજાને લંબદિશા માં આવેલ સમતલ પર 200 N/mm$^2$ અને 100 N/mm$^2$ ના બે સીધા તાણ પ્રતિબળો કર્તનપ્રતિબળ સાથે લાગે છે. જો મેજર મુખ્યપ્રતિબળની કિમત 240 N/mm$^2$ (તાણ) થી વધતી ના હોય તો કર્તન પ્રતિબળની કિમત શોધો. | ૦૩ |
| | (b) | A point in a strained material, two direct stresses of 600 N/mm$^2$ and 400 N/mm$^2$ both tensile are acting on two mutually perpendicular planes. Using analytical method find Normal,Tangential, Resultant stress and angle of obliquity on a plane making 30$^0$ with the axis of 400 N/mm$^2$ stress. | **04** |
| | (બ) | વિરૂપણ પામેલ પદાર્થના કોઈ એક બિંદુપર એકબીજાને લંબદિશા માં આવેલ બે સમતલ પર 600 N/mm$^2$ અને 400 N/mm$^2$ ના બે સીધા તાણપ્રતિબળો લાગે છે. 400 N/mm$^2$ના પ્રતિબળની અક્ષ સાથે 30$^0$ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબપ્રતિબળ , સ્પર્શીકીયપ્રતિબળ, પરીણામીપ્રતિબળ અને એંગલ ઓફ ઓબ્લિગીટી ગણતરીની રીતથી શોધો. | ૦૪ |
| | | OR | |
| | (b) | Solve the above Q.4(b) by graphical method. | **04** |
| | (બ) | ઉપરોક્ત Q.4(b) ને ગ્રાફિકલ રીત થી ઉકેલો. | ૦૪ |
| | (c) | A masonry trapezoidal dam is 9 m high, 2 m wide at top and 6 m wide at bottom. Dam retains water up to 8 m height on vertical face. Determine maximum and minimum resultant stresses at the base. Take Density of dam material=22 KN/m$^3$ and Density of water= 10 KN/m$^3$. | **07** |
| | (ક) | એક મેશનરી(ચણતર)ના સમલંબ ચતુષ્કોણ ડેમનીઉંચાઈ 9 m , ટોચની પહોળાઈ 2 m અને તળીયાની પહોળાઈ 6 m છે. ડેમની ઉધ્ર્વ સપાટીપર 8 m ઉંચાઈ સુધી પાણી ભરેલ છે. ડેમના તળિયે ઉત્પન્ન થતાં મહત્તમ અને ન્યુનતમ પરિણામી પ્રતિબળોશોધો. ડેમના મટીરીયલની ઘનતા =22 KN/m$^3$ અને પાણીની ઘનતા 10 KN/m$^3$ લો. | ૦૭ |
| **Q.5** | (a) | A point in a strained material is subjected to a tensile stress of 900 N/mm2 and a shear stress of 200 N/mm$^2$ .Determine Principal stresses & Principal planes by analytical method. | **04** |
| **પ્રશ્ન. ૫** | (અ) | વિકારિતપદાર્થના કોઈ એક બિંદુએ 900 N/mm$^2$ તાણપ્રતિબળ અને 200 N/mm$^2$ નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. મુખ્યસમતલો અને મુખ્યપ્રતિબળો ગણતરીની રીતથી શોધો. | ૦૪ |
| | (b) | Solve above problem Q.5(a) by graphiacal method. | **04** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| (બ) | ઉપરના Q.5(a) ને ગ્રાફિકલ રીત થી ઉકેલો. | ૦૪ |
| (c) | State 'Middle third rule' for column . | **03** |
| (ક) | કૉલમ માટે 'મીડલ થર્ડ રૂલ' સમજાવો. | ૦૩ |
| (d) | A point in a strained material is subjected to two direct stresses along with a shear stress acting on two mutually perpendicular planes. State formula for Normal, Tangential and Resultant stress on a inclined plane. | **03** |
| (ડ) | વિકારીત પદાર્થના કોઈ એક બિંદુએ બે પરસ્પર લંબ સમતલ પર બે સીધા પ્રતિબળો સાથે કર્તન પ્રતિબળ પણ લાગતું હોય ત્યારે ત્રાસા સમતલ પર ઉત્પન્ન થતાં લંબપ્રતિબળ,સ્પર્શકીયપ્રતિબળ અને પરીણામી પ્રતિબળ નાં સૂત્રો લખો | ૦૩ |

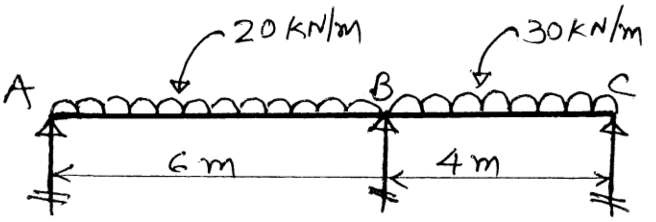
Page(5/5)

Sketches

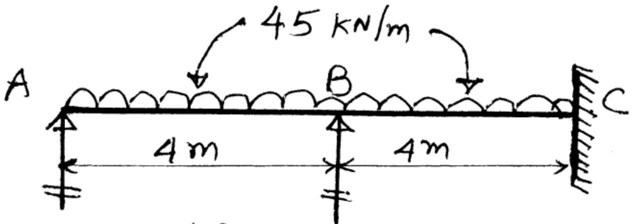
S.M. II (3340601)




(fig. 1)




(fig. 2)




(fig. 3)