

Roll No .....

**CE-403 (GS)****B.Tech. IV Semester**

Examination, November 2023

**Grading System (GS)****Structural Analysis-I***Time : Three Hours**Maximum Marks : 70*

- Note:** i) Attempt any five questions.  
किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।  
ii) All questions carry equal marks.  
सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।  
iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.  
किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Derive the expression for strain energy stored in an elastic member of length 'L' and cross-sectional area 'A' subjected to an external gradually applied axial load 'W' which creates extension 'δ'.  
लंबाई 'L' और क्रॉस-अनुभागीय क्षेत्र 'A' के एक elastic सदस्य में संग्रहीत strain ऊर्जा के लिए अभिव्यक्ति प्राप्त करें जो बाहरी धीरे-धीरे लागू अक्षीय भार 'W' के अधीन हैं, जो विस्तार 'δ' बनाता है।
- b) What is Maxwell's reciprocal deflection theorem?  
मैक्सवेल का reciprocal deflection प्रमेय क्या है?
2. a) What is degree of indeterminacy for the structures? Discuss their classification.  
संरचनाओं के लिए indeterminacy की डिग्री क्या है? उनके वर्गीकरण पर चर्चा करें।
- b) A beam AB of span 5m fixed at both ends carries a uniformly distributed load of 12 kN/m over the whole span. If the right end B settles down by 12 mm, determine the end moments for the beam and also the vertical reactions at the ends. Take  $EI = 15000 \text{ kNm}^2$ .

दोनों सिरों पर fixed, 5m span का एक beam AB पूरे span पर 12 kN/m का समान रूप से वितरित भार वहन करता है। यदि right end B, 12 mm नीचे बैठ जाता है, तो बीम के लिए end moment और सिरों पर ऊर्ध्वाधर प्रतिक्रियाएँ भी निर्धारित करें।  $EI = 15000 \text{ kNm}^2$  लें।

3. a) Determine the support moments and reactions for the continuous beam by slope deflection method shown in Fig. 1. Draw also bending moment diagram.  
चित्र 1 में दर्शाए गई slope deflection method द्वारा निरंतर बीम के लिए support moments और प्रतिक्रियाएँ निर्धारित करें। Bending moment आरेख भी बनाइए।



Fig. 1

- b) A fixed beam AB of span 8m is subjected to a point load of 64 kN at 2 m from A and a clockwise couple of 20 kNm at midspan as shown in Fig. 2. Find the fixed end moments by using column analogy method.  
8 मीटर span की एक fixed beam AB को A से 2 मीटर की दूरी पर 64 kN के एक बिंदु भार और मध्य अवधि में 20 kNm के एक दक्षिणावर्त couple के अधीन किया गया है, जैसा कि चित्र 2 में दिखाया गया है। Column analogy method का उपयोग करके fixed end moment का पता लगाएँ।

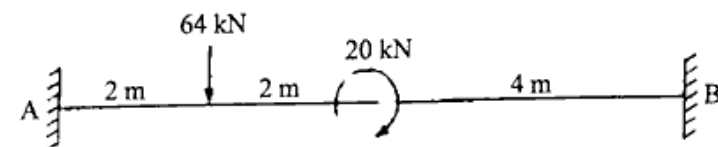


Fig. 2

4. A three hinged parabolic arch ACB of span 30m has its supports at depths 4m and 16m below the crown hinge C. The arch carries a point load of 60 kN at a distance of 5 m from C and a point load of 120 kN at a distance of 10 m from C as shown in Fig. 3. Find the support reactions and the bending moment under the loads.
- 30 मीटर के विस्तार के एक three hinged parabolic arch ACB का समर्थन क्राउन hinge C के नीचे 4 मीटर और 16 मीटर की गहराई पर हैं। Arch, C से 5 मीटर की दूरी पर 60 kN का एक बिंदु भार और C से 10 मीटर की दूरी पर 120 kN का एक बिंदु भार वहन करता है, जैसा कि चित्र 3 में दिखाया गया है। भार के तहत समर्थन प्रतिक्रियाओं और bending moment का पता लगाएँ।

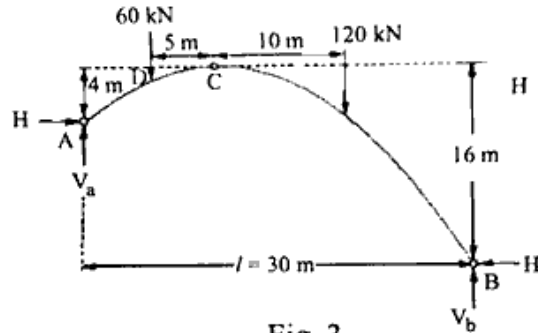


Fig. 3

5. Two-wheel loads 200 kN and 80 kN spaced 0.8 m apart roll on the girder as shown in Fig. 4. Find the maximum positive and negative bending moments that can occur at the section C.
- दो पहिया भार 200 kN और 80 kN 0.8 मीटर की दूरी पर गर्डर पर रोल करते हैं जैसा कि चित्र 4 में दिखाया गया है। अनुभाग C पर होने वाले अधिकतम सकारात्मक और नकारात्मक झुकने वाले क्षणों का पता लगाएँ।

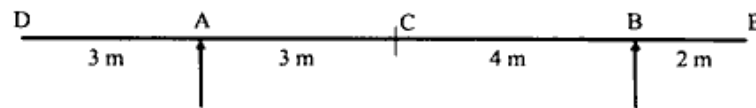


Fig. 4

6. The bend ABC shown in Fig. 5 carries a concentrated vertical load P at point A. Find the vertical and horizontal deflection of A by using strain energy method. Assume uniform flexural rigidity.

चित्र 5 में दिखाया गया bend ABC, A पर एक संकेंद्रित ऊर्ध्वाधर भार P वहन करता है। Strain energy विधि का उपयोग करके A के ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज विक्षेपण का पता लगाएँ। एक समान flexural rigidity मान लें।

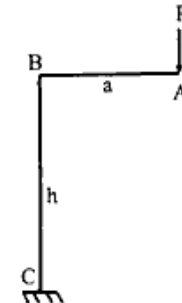


Fig. 5

7. Define the following terms:
- Principle of virtual work
  - Temperature effect on three hinged arches
  - Effect of rib shortening on two hinged arches
- निम्न वक्तव्यों की व्याख्या करें :
- आभासी कार्य का सिद्धांत
  - तीन टिका मेहरबों पर तापमान का प्रभाव
  - दो टिका हुआ मेहरबों पर पसलियों के छोटा होने का प्रभाव
8. Analyse the beam shown in Fig. 6 and draw bending moment diagram using moment distribution method. Find also the reactions at the supports.
- चित्र 6 में दिखाए गए बीम का विश्लेषण करें और moment distribution method का उपयोग करके Bending moment आरेख बनाइए। समर्थनों पर प्रतिक्रियाएँ भी खोजें।

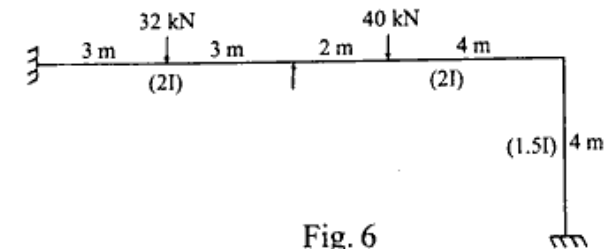


Fig. 6

\*\*\*\*\*