

CC/CE4003

Roll No. :

May 2022

THEORY OF STRUCTURES

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्नपत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **three** sections in the paper A, B and C.

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer all the 10 parts of the question No. 1 in section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन/50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 6 questions out of the 8 questions in section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines/50 words.

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन/150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 4 questions out of the 6 questions in section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines/150 words.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये।

Solve all the questions of a section consecutively together.

(vi) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

सेक्शन - ए

SECTION - A

1. (i) उत्केन्द्रता परिभाषित की गयी है, भार और _____ के बीच की दूरी।

- (a) न्यूनतम प्रतिबल बिन्दु (b) खण्ड के किनारे
(c) अधिकतम प्रतिबल बिन्दु (d) खण्ड के मध्य

Eccentricity is defined as the distance from the load to the _____.

- (a) Point of minimum stress (b) Edge of section
(c) Point of maximum stress (d) Centre of the section

- (ii) एक स्तम्भ ($b \times d$) पर उत्केन्द्रीय भारण के अन्तर्गत आयताकार अनुप्रस्थ काट के लिए क्रोड-काट का अधिकतम विस्तार _____ होगा।

- (a) $\frac{b}{6}$ (b) $\frac{d}{6}$
(c) $\frac{d}{8}$ (d) $\frac{b}{3}$ एवं $\frac{d}{3}$

The maximum dimension of a core section for a rectangular cross-section under eccentric loading on a column ($b \times d$) is _____.

- (a) $\frac{b}{6}$ (b) $\frac{d}{6}$
(c) $\frac{d}{8}$ (d) $\frac{b}{3}$ & $\frac{d}{3}$

- (iii) निम्नलिखित में से धरन के विक्षेपित आकार का सही अवकलन समीकरण कौन सा है ?

- (a) $EI \frac{d^2y}{dx^2} = -M$ (b) $EI \frac{dy}{dx^2} = -M$
(c) $\frac{1}{EI} \frac{d^2y}{dx^2} = -M$ (d) $E \frac{d^3y}{dx^3} = -MI$

Which of the following is the correct differential equation of the deflected shaped of beam ?

- (a) $EI \frac{d^2y}{dx^2} = -M$ (b) $EI \frac{dy}{dx^2} = -M$
(c) $\frac{1}{EI} \frac{d^2y}{dx^2} = -M$ (d) $E \frac{d^3y}{dx^3} = -MI$

- (iv) 'L' विस्तृति वाली कैन्टीलीवर धरन के मुक्त सिरे पर 'P' केन्द्रित भार लगने के कारण, धरन में अधिकतम विक्षेप होगा -

- (a) $\frac{5PL^3}{384EI}$ (b) $\frac{PL^2}{3EI}$
 (c) $\frac{PL^3}{3EI}$ (d) $\frac{PL^3}{48EI}$

The maximum deflection, in a cantilever beam of span 'L' subjected to a point load 'P' at its free end, will be -

- (a) $\frac{5PL^3}{384EI}$ (b) $\frac{PL^2}{3EI}$
 (c) $\frac{PL^3}{3EI}$ (d) $\frac{PL^3}{48EI}$

- (v) आबद्ध धरन _____ का एक उदाहरण है।

- (a) अनिर्धार्य धरन (b) निर्धार्य धरन
 (c) अस्थिर धरन (d) निर्धार्य ढाँचा

Fixed beam is an example of _____.

- (a) Indeterminate beam (b) Determinate beam
 (c) Unstable beam (d) Determinate frame

- (vi) दोनों सिरों पर आबद्ध किए गए और विस्तृति के मध्य बिन्दु पर बिन्दु भार 'P' वहन करने वाले 'L' लम्बाई के धरन का बायाँ छोर आघूर्ण होगा

- (a) 0.125 PL (b) 0.25 PL
 (c) 0.75 PL (d) PL

The left end moment of a beam of length 'L' fixed at both ends and carrying a point load 'P' at midspan will be :

- (a) 0.125 PL (b) 0.25 PL
 (c) 0.75 PL (d) PL

- (vii) शुद्ध आलम्बित धरन के किसी काट पर कर्तन बल की प्रभावी रेखा आरेख की आकृति होती है

- (a) दो परवलय (b) दो त्रिभुज
 (c) वृत्ताकार (d) आयताकार

The shape of Influence line diagram for shear force for a section on a simply supported beam :

- (a) Two parabola (b) Two triangle
 (c) Circular (d) Rectangular

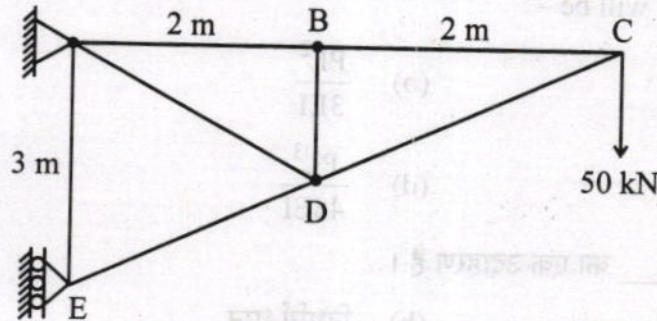
(viii) एक शुद्धालम्बित बीम पर गतिमान भार के कारण सर्वाधिक बंकन आघूर्ण _____ पर होता है।

- (a) धरन के मध्य में (b) आलम्बों पर
(c) भार के नीचे (d) धरन में प्रत्येक स्थान पर

The maximum bending moment due to moving load on a simply supported beam, occurs _____.

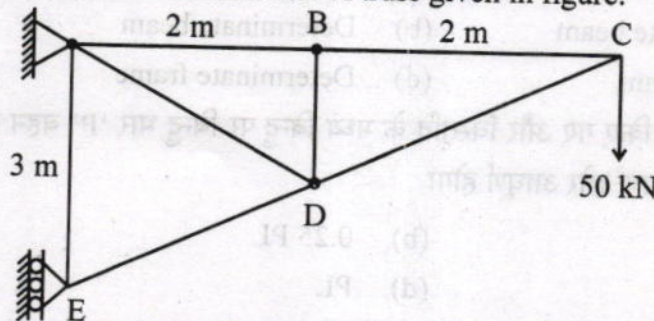
- (a) at the mid span (b) at the supports
(c) under the load (d) everywhere along the beam

(ix) चित्र में दिए गए ढाँचे के अवयव BD में बल ज्ञात कीजिए।



- (a) 50 kN (b) 25 kN
(c) 100 kN (d) शून्य

Find the force in member BD of truss given in figure.



- (a) 50 kN (b) 25 kN
(c) 100 kN (d) Zero

(x) यदि किसी ढाँचे के किसी जोड़ पर दो अवयव एक दूसरे से समकोण पर मिलते हों तथा जोड़ पर कोई भार न लगा हो, तो इन दोनों अवयवों में बल होगा

- (a) शून्य (b) तनाव बल
(c) संपीड़न बल (d) कर्तन बल

If two members are meeting at right angle at a joint and there is no force acting at the joint, in a frame, then the forces in the members will be :

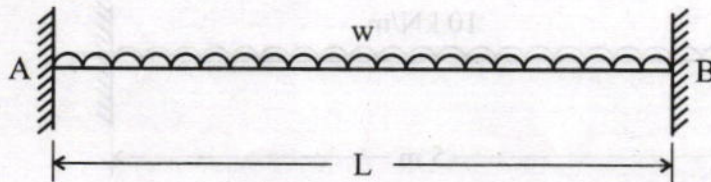
- (a) Zero (b) Tension force
(c) Compression force (d) Shear force

(1×10)

सेक्शन - बी

SECTION - B

2. किंग पोस्ट एवं क्वीन पोस्ट कैची में चित्र की सहायता से अन्तर स्पष्ट कीजिए ।
Differentiate between King post and Queen post truss with the help of sketch. (3)
3. पिन जोड़ ढाँचों के विश्लेषण की 'जोड़ विधि' को संक्षेप में समझाइए ।
Explain 'Method of Joints' for analysis of pin jointed trusses in brief. (3)
4. द्वि-समाकलन विधि क्या है एवं इसका किस प्रकार उपयोग किया जाता है ?
What is double integration method and how is it used for ? (3)
5. शुद्धालम्बित धरन की तुलना में आबद्ध धरन के लाभ व हानियाँ समझाइए ।
Explain the advantages and disadvantages of fixed beam in comparison to simply supported beam. (3)
6. मध्य तृतीयांश नियम क्या है ?
What is the middle third rule ? (3)
7. एक 2.5 मीटर लम्बी कैंटिलीवर धरन की पूरी लम्बाई पर 3 kN/m का समवितरित भार लगा हुआ है । धरन में अधिकतम ढाल एवं विक्षेप का मान ज्ञात कीजिए । EI का मान अचर लीजिये ।
A cantilever beam is 2.5 m long and is acted upon by a UDL of 3 kN/m on its whole length. Find out the maximum slope and deflection in the beam. Take EI as constant. (3)
8. प्रभावी रेखा आरेख एवं नमन आघूर्ण आरेख में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।
Differentiate between Influence line diagram and bending moment diagram. (3)
9. चित्र-1 में दी गई आबद्ध धरन के दोनों सिरों पर, छोर आघूर्ण का मान कितना होगा ?
What will be the value of fixed end moments, at the both ends of the given fixed beam in Figure-1 ?



चित्र-1 / Figure-1

(3)

सेक्शन - सी

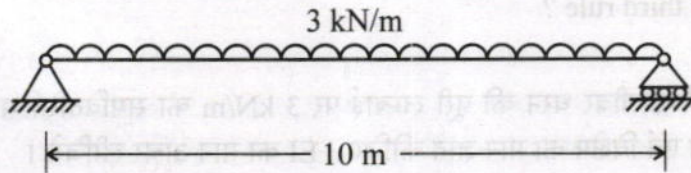
SECTION - C

10. एक 120 mm चौड़े एवं 100 mm मोटे स्तम्भ की मोटाई को समद्विभाजन करने वाले अक्ष पर 20 mm की उत्केन्द्रता पर 1000 kN का ऊर्ध्वाधर भार लग रहा है। स्तम्भ के आधार पर अधिकतम एवं न्यूनतम प्रतिबल ज्ञात कीजिए।

A column of 120 mm wide and 100 mm thick carries a vertical load of 1000 kN at an eccentricity of 20 mm on the axis bisecting the thickness. Find the maximum and minimum stress at the base of the column. (8)

11. द्वि-समाकलन विधि द्वारा चित्र-2 में दी गई धरन के लिए ढाल एवं विक्षेप के समीकरण बनाएँ तथा धरन में अधिकतम ढाल व विक्षेप के मान ज्ञात कीजिए। EI का मान अचर लीजिए।

By using double Integration method, prepare equations of slope and deflection and find out the value of the maximum slope and deflection for the given beam in Figure-2. Take EI as constant.

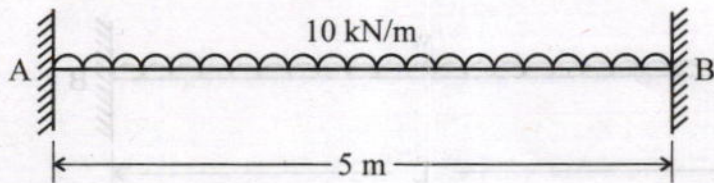


चित्र-2 / Figure-2

(8)

12. चित्र-3 में दिखाई गयी आबद्ध धरन के लिए बंकन आघूर्ण आरेख एवं कर्तन बल आरेख, प्रथम सिद्धान्त विधि द्वारा बनाइए।

Draw the bending moment diagram and shear force diagram using first principle method, for the fixed beam shown in Figure-3.

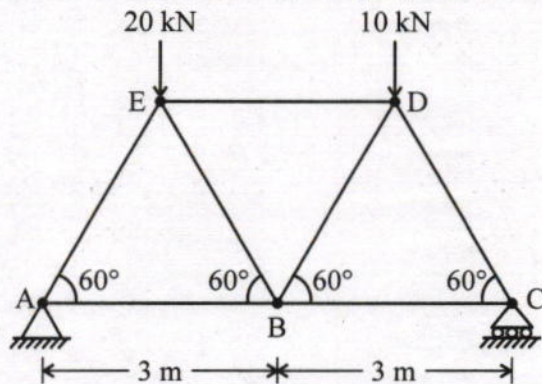


चित्र-3 / Figure-3

(8)

13. चित्र-4 में दिए गए ढाँचे के सभी अवयवों में बल ज्ञात कीजिए।

Find the forces in all the members of the given pin jointed frame in Figure-4.



चित्र-4 / Figure-4

(8)

14. 'L' विस्तृति की शुद्धालम्बित धरन पर 'W' बिन्दु चल भार गति करता है। धरन के लिए अधिकतम कर्तन बल आरेख एवं अधिकतम बंकन आघूर्ण आरेख बनाइए।

A rolling point load 'W' moves over a simply supported beam of span 'L'. Draw maximum shear force diagram and maximum bending moment diagram for the beam. (8)

15. एक शुद्ध आलम्बित धरन AB की विस्तृति 40 मीटर है। इसके 'A' किनारे से 12 मीटर की दूरी के काट पर कर्तन बल व बंकन आघूर्ण के लिए प्रभावी रेखा आरेख बनाइए।

A simply supported beam AB has a span of 40 m. Draw influence line diagram for shear force and bending moment at a section 12 m from 'A'. (8)

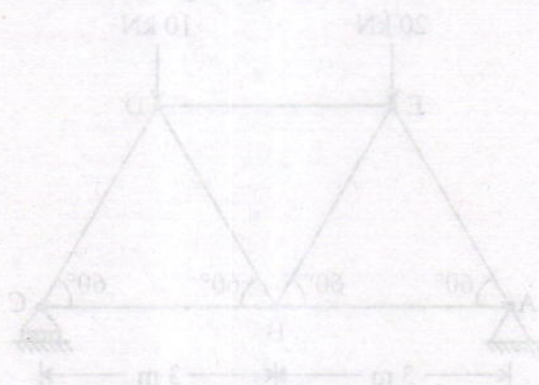


Figure 4

(8)

14. A simply supported beam AB has a span of 40 m. Draw influence line diagram for shear force and bending moment at a section 12 m from 'A'.
15. A simply supported beam AB has a span of 40 m. Draw influence line diagram for maximum shear force and maximum bending moment for the beam.
16. A rotating point load 'W' moves over a simply supported beam of span 'L'. Draw influence line diagram for shear force and bending moment at a section 12 m from 'A'.
17. A simply supported beam AB has a span of 40 m. Draw influence line diagram for shear force and bending moment at a section 12 m from 'A'.