No. of Printed Pages : 7

2293

CC/CE4003

Roll No. : ....

May 2024

THEORY OF STRUCTURES

निर्धारित समय : 3 घंटे] [अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours] **[Maximum Marks : 60**

नोट : (i) *प्रश्न–पत्र 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 कीजिए।*

*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) आयताकार खण्ड के लिए न्यूनतम प्रतिबल (P_{min}) होगा

(a) $\frac{P}{A}\left(1+\frac{6e}{b}\right)$ (b) $\frac{P}{A}\left(\frac{6e}{b}\right)$

(c) $\frac{P}{A}\left(\frac{1}{6e}\right)$ (d) $\frac{P}{A}\left(1-\frac{6e}{b}\right)$

Minimum stress (P_{min}) for a rectangular section will

(a) $\frac{P}{A}\left(1+\frac{6e}{b}\right)$ (b) $\frac{P}{A}\left(\frac{6e}{b}\right)$

(c) $\frac{P}{A}\left(\frac{1}{6e}\right)$ (d) $\frac{P}{A}\left(1-\frac{6e}{b}\right)$

(ii) अधिकतम प्रतिबल (P_{max}) होता है :

(a) $P_o + P_b$ (b) $P_o - P_b$

(c) $P_o \times P_b$ (d) P_o / P_b

जहाँ P_o = प्रत्यक्ष प्रतिबल

P_b = बंकन प्रतिबल

Maximum stress (P_{max}) is :

(a) $P_o + P_b$ (b) $P_o - P_b$

(c) $P_o \times P_b$ (d) P_o / P_b

Where P_o = Direct stress

P_b = Bending stress

(iii) *l* लम्बाई के एक आयताकार धरन जिसके दोनों सिरों पर टेक लगे है के केन्द्र पर बिंदु भार W लगा हुआ है। उत्पन्न अधिकतम विक्षेप होगा

(a) दोनों सिरों से एक तिहाई दूरी पर (b) सिरों पर

(c) केन्द्र पर (d) इनमें से कोई नहीं

Maximum deflection for a rectangular beam of length *l* supported at both ends and carrying a point load W at its center will -

(a) One third distance from both ends (b) At ends

(c) At center (d) None of the above

(iv) यदि 'L' विस्तृति की शुद्ध आलम्बित धरन के केन्द्र पर एक बिंदु भार W कार्यरत है तो धरन का अधिकतम विक्षेपण होगा

(a) $\frac{5 Wl^4}{384 EI}$ (b) $\frac{Wl^3}{48 EI}$

(c) $\frac{Wl^3}{96 EI}$ (d) $\frac{Wl^3}{192 EI}$

If a point load W is acting at center of a simply supported beam of span 'L' then max. deflection of beam will be -

(a) $\frac{5 Wl^4}{384 EI}$ (b) $\frac{Wl^3}{48 EI}$

(c) $\frac{Wl^3}{96 EI}$ (d) $\frac{Wl^3}{192 EI}$

(v) आबद्ध धरन होती है

(a) निर्धारय संरचना (b) अनिर्धारय संरचना

(c) (a) और (b) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं

Fixed beam is -

(a) Determinate structure (b) Indeterminate structure

(c) Both of (a) and (b) (d) None of the above

(vi) बंकन आघूर्ण में परिवर्तन की दर बराबर होती है

(a) कर्तन बल (b) ढाल

(c) विक्षेपण (d) भार की दर

Rate of change of bending moment is equal to

(a) Shear force (b) Slope

(c) Deflection (d) Rate of load

(vii) एक चल बिन्दु भार के चलायमान होने पर किसी शुद्ध आलम्बित धरन के किसी खण्ड पर अधिकतम बंकन आघूर्ण होगा जब चल भार हो

(a) खण्ड के बायें ओर (b) खण्ड के दायें ओर

(c) खण्ड पर (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

A point load is moving over a simply supported beam over any section, the bending moment will be maximum, if rolling load is at _____.

(a) Left side of section (b) Right side of section

(c) On section (d) None of the above

(viii) आदर्श ट्रस ढाँचा होगा

(a) त्रिभुज (b) आयत
(c) षट्भुज (d) वर्ग

Ideal truss structure will be

(a) Triangle (b) Rectangle
(c) Hexagon (d) Square

(ix) यदि किसी ढाँचे में वांछित से अधिक अवयव लगे हो तो वह ढाँचा कहलाता है

(a) अपुर्ण ढाँचा (b) अतिरिक्तांगी ढाँचा
(c) आदर्श ढाँचा (d) चोखट या द्वार मुख

If more members are fitted than required in a structure, structure will be

(a) Deficient frame (b) Redundant frame
(c) Perfect frame (d) Portal frame

(x) एक प्रभावी रेखा आरेख के लिए बायें से दायीं ओर चलित भार के लिए बायें सिरे पर धनात्मक कर्तन बल के निर्देशांक का मान होता है

(a) बिंदु भार के बराबर (b) शून्य
(c) इकाई (d) उपरोक्त सभी

In an influence line diagram for a rolling load from left to right, at left end value of coordinate of positive shear force will be

(a) Equal to point load (b) Zero
(c) Unit (d) All of the above **(1×10)**

सेक्शन – बी

SECTION – B

2. एक ठोस वृत्ताकार खण्ड के लिए उत्केन्द्रता की सीमा की गणना कीजिए जिससे कि वृत्ताकार खण्ड के एक्ट्रीम फाइबर में तनाव उत्पन्न न हो ।

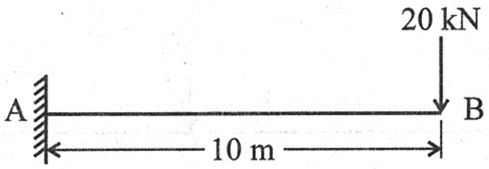
Calculate the limit of eccentricity for a solid circular section under which there is zero tension at extreme fiber of circular section. **(3)**

3. मुख्य अक्ष को परिभाषित कीजिए तथा कॉलम के लिए मुख्य अक्ष के सापेक्ष उत्केन्द्रता के प्रभाव को समझाइए ।

Define the principal axis and explain the effect of eccentricity about the principal axis for column. **(3)**

4. चित्र-1 के अनुसार धरन के लिए मुक्त सिरे पर महतम विक्षेपण तथा ढाल के मान ज्ञात कीजिए । ($E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 & $I = 6000$ cm^4)

Calculate the value of max. slope and deflection at free end of beam shown in fig. 1. ($E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 & $I = 6000$ cm^4) **(3)**



चित्र/Fig. – 1

5. ढाल तथा विक्षेपण को परिभाषित करते हुए ढाल तथा विक्षेपण ज्ञात करने की विधियों के नाम बताइए ।

Define slope and deflection and name the methods of finding slope and deflection. **(3)**

6. शुद्ध आलम्बित धरन की तुलना में आबद्ध धरन के लाभ व हानियाँ लिखिए ।

Write the advantages and disadvantages of fixed beam over simply supported beam. **(3)**

7. सतत् धरन में निरन्तरता के प्रभाव को समझाइए ।

Explain the effect of continuity in continuous beam. **(3)**

8. प्रभावी रेखा आरेख एवं नमन आघूर्ण आरेख में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।

Differentiate between influence line diagram and bending moment diagram. **(3)**

9. फिंक कैंची तथा फ्रेंच कैंची में अंतर स्पष्ट कीजिए ।

Explain the difference between Fink truss and French truss. **(3)**

सेक्शन – सी

SECTION – C

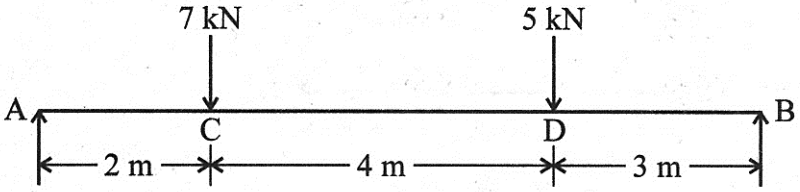
10. 1000 mm × 1000 mm खण्ड का एक कंक्रीट स्तम्भ X-अक्ष से 40 सेमी उत्केन्द्रता 600 kN सम्पीडित भार संचारित करता है । स्तम्भ खण्ड में अधिकतम एवं न्यूनतम उत्पन्न प्रतिबल ज्ञात कीजिए ।

A concrete column of section 1000 mm × 1000 mm is carrying 600 kN compressive load at 40 cm eccentricity from X-axis. Calculate the minimum and maximum stresses developed in the column section. **(8)**

P.T.O.

11. चित्र-2 के अनुसार धरन के लिए अधिकतम ढाल एवं अधिकतम विक्षेपण के मान EI के पदों में ज्ञात कीजिए ।

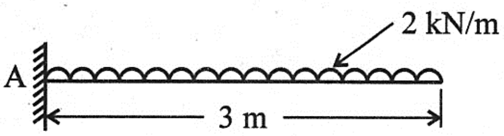
Find out the value of max. slope and max. deflection for beam shown in fig. 2 in terms of EI. **(8)**



चित्र/Fig. – 2

12. चित्र–3 के अनुसार धरन के लिए अधिकतम ढाल तथा विक्षेपण का मान ज्ञात कीजिए । ($E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 and $I = 7264$ सेमी^{4})

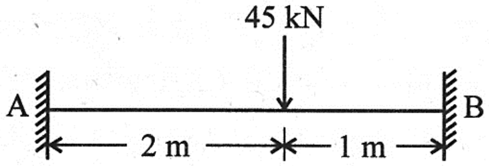
Calculate the value of max. slope and deflection for beam shown in fig. 3. ($E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 and $I = 7264$ cm^4) **(8)**



चित्र/Fig. – 3

13. चित्र–4 के अनुसार आबद्ध धरन के लिए सिरों A तथा B पर नमन आघूर्ण का मान ज्ञात कीजिए यदि धरन की कठोरता (flexural rigidity) का मान 1×10^4 kN – m^2 हो ।

Calculate the value of bending moment at point A & B for fixed beam shown in fig. 4, if flexural rigidity of beam is 1×10^4 kN - m^2. **(8)**



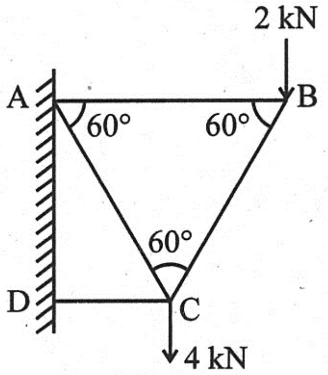
चित्र/Fig. – 4

14. एक 80 kN का बिंदु भार 12 मीटर विस्तृति वाले शुद्ध आलम्बित गर्डर पर बायें से दायें सिरे की ओर गमन कर रहा है । अधिकतम निरपेक्ष कर्तन बल तथा अधिकतम निरपेक्ष बंकन आघूर्ण का मान ज्ञात करो ।

A point load of 80 kN is travelling from left to right over a 12 metre long simply supported girder. Calculate absolute max. shear force and maximum bending moment. **(8)**

15. चित्र – 5 के अनुसार कैंची के सभी अवयवों में बल ज्ञात कीजिए ।

Calculate the forces in all members of truss shown in fig. – 5. **(8)**



चित्र/Fig. – 5