

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं)

- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं)

## Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed.  
(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)

(2x10=20)

Marks	CO	BL
2	1	2
2	2	1
2	2	3
2	2	2

a) The shape of kern area (core) of rectangular section is square.  
आयताकार खंड के कर्न क्षेत्र (कोर) का आकार वर्ग होता है।

(True/False)  
(सही/गलत)

b) In cantilever beams, the slope is ..... at fixed end. (Maximum/zero/one/uniform)  
बाहुधरण में, निश्चित सिरे पर ढलान .....होता है। (अधिकतम/ शून्य/एक/ समरूप)

c) Match the following:

## List I

## (Deflection)

- A. Central deflection in a fixed beam subjected to uniformly distributed load
- B. Central deflection in a simply supported beam subjected to uniformly distributed load
- C. Central deflection in a simply supported beam subjected to concentrated load at mid-span
- D. Deflection at free end of a cantilever subjected to concentrated load at free end

## List II

## (Expression for deflection in different types of beams of span 'l' subjected to total load 'W')

1.  $\frac{Wl^3}{3EI}$
2.  $\frac{Wl^3}{48EI}$
3.  $\frac{5Wl^3}{384EI}$
4.  $\frac{Wl^3}{384EI}$

निम्नलिखित का मिलान करें:

सूची I  
(विक्षेपण)

- A. समान रूप से वितरित भार के अधीन एक स्थिर बीम में केंद्रीय विक्षेपण
- B. समान रूप से वितरित भार के अधीन एक सरल समर्थित बीम में केंद्रीय विक्षेपण
- C. मध्य-स्पैन पर केंद्रित भार के अधीन एक सरल समर्थित बीम में केंद्रीय विक्षेपण
- D. मुक्त छोर पर केंद्रित भार के अधीन एक कैंटिलीवर के मुक्त छोर पर विक्षेपण

## सूची II

## (विभिन्न प्रकार के बीम में विक्षेपण के लिए अभिव्यक्ति, जो कुल भार 'W' के अधीन हैं)

1.  $\frac{Wl^3}{3EI}$
2.  $\frac{Wl^3}{48EI}$
3.  $\frac{5Wl^3}{384EI}$
4.  $\frac{Wl^3}{384EI}$

d)  $EI \left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)$  for a beam represents \_\_\_\_\_. (Deflection/Slope/Moment/Shear Force)  
 $EI \left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)$  किसी धरन के लिए \_\_\_\_\_ प्रदर्शित करता है। (विक्षेप/ ढलान/ अघूर्ण/ कर्तन बल)

e) The point of contra flexure is the point where bending moment changes their sign. (True/False)  
कंट्राफ्लेक्सर बिंदु वह बिंदु है जहां बंकन अघूर्ण अपना चिन्ह बदलता है। (सही/गलत)

f) A propped cantilever beam is indeterminate externally of \_\_\_\_\_ degree. (First/second/third/fourth)  
(एक प्रोप्ड कैंटिलीवर धरन बाहरी रूप से \_\_\_\_\_ डिग्री का अनिर्धारित होता है। (प्रथम / दूसरी/ तीसरी/ चौथी)

g) Match The following:

**Stiffness factor**

- A. simply supported at both ends  
B. Fixed at one end and simply supported at other end

**Beam Conditions**

1.  $4EI/L$   
2.  $EI/L$   
3.  $3EI/L$

निम्नलिखित को मिलाओ:

**कठोरता गुणांक**

- अ) दोनों सिरों पर समर्थित धरण  
ब) एक छोर पर स्थिर दूसरे छोर पर सरलता से समर्थित

**बीम की स्थिति**

1.  $4EI/L$   
2.  $EI/L$   
3.  $3EI/L$

h) In the moment distribution method, the ratio of moment shared by a member to the applied moment at the joint is called distribution factor. (True/False)  
आघूर्ण वितरण विधि में, किसी अवयव द्वारा वहन किये आघूर्ण एवं किसी जोड़ पर लगाये गए आघूर्ण का अनुपात वितरण गुणांक कहलाता है। (सही/गलत)

i) The sum of distribution factors at a joint is always \_\_\_\_\_. (0/1/2/3)  
(एक जोड़ पर वितरण गुणांक का योग हमेशा \_\_\_\_\_ होता है।) (0/1/2/3)

j) A truss which contains J joints and m members will be a simple truss if:  
( $m = 2j - 3$  /  $j = 2m - 3$  /  $m = 3j - 2$  /  $j = 3m - 2$ )  
एक ट्रस जिसमें J जोड़ और m सदस्य हों, एक साधारण ट्रस होगा यदि:  
( $m = 2j - 3$  /  $j = 2m - 3$  /  $m = 3j - 2$  /  $j = 3m - 2$ )

**Group (B) (ग्रुप -बी)**

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

4x5=20

Q.2 Define core of the section.  
अनुभाग के कोर को परिभाषित करें।

OR (अथवा)

Define the middle third rule.  
मध्य तृतीय नियम को परिभाषित करें।

Q.3 Derive the maximum slope and deflection for a simply supported beam of span L subjected to point load W at centre by double integration method.  
दोहरे एकीकरण विधि द्वारा केंद्र पर बिंदु भार डब्ल्यू के अधीन स्पैन एल के एक सरल समर्थित धरण के लिए अधिकतम ढलान और विक्षेपण प्राप्त करें।

OR (अथवा)

A simply supported beam of 4m span is carrying a uniformly distributed load of 50 kN/m over its entire span. Calculate its maximum slope and deflection considering  $I = 1 \times 10^8 \text{ mm}^4$  and E as 210 GPa.

2	2	2
2	3	2
2	4	2
2	4	1
2	4	2
2	5	1
4	1	2
4	1	2
4	2	3
4	2	3

4 मीटर फैलाव की एक सहज आलंबित धरण अपने पूरे फैलाव पर 50 kN/m का समान रूप से वितरित भार वहन करता है।  $I = 1 \times 10^8 \text{ mm}^4$  और  $E = 210 \text{ GPa}$  मानते हुए अधिकतम ढलान और विक्षेपण की गणना करें।

- Q.4** Explain the concept of fixity with effect in fixed beam.  
(आबद्ध धरण में प्रभाव के साथ दृढ़ता की अवधारणा को समझाएं।)  
**OR (अथवा)**

State and explain Clapeyron's theorem of three moments.  
(क्लैपेरॉन के तीन आघूर्ण के प्रमेय को बताएं और समझाएं।)

- Q.5** Define the following terms:  
(i) Carry over factor  
(ii) Stiffness factor  
निम्न वक्तव्यों की व्याख्या करें:

- (i) कैरी ओवर फैक्टर  
(ii) कठोरता फैक्टर

**OR (अथवा)**

State the value of stiffness factor for beams.

- (i) Simply supported at both ends  
(ii) Fixed at one end simply supported at other end

बीम के लिए कठोरता कारक का मान लिखें।

- (i) दोनों सिरों पर सरलता से समर्थित।  
(ii) एक छोर पर स्थिर दूसरे छोर पर सरलता से समर्थित।

- Q.6** Draw the sketches of any perfect trusses.  
किसी भी उत्तम ट्रेस का रेखाचित्र बनाएं।

**OR (अथवा)**

State the assumptions made in the analysis of simple frame.  
(सरल ढांचा के विश्लेषण में की गई धारणाएं बताएं।)

**Group (C) (ग्रुप - सी)**

**Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।) 6x5=30**

- Q.7** Calculate intensity of stresses at base of hollow rectangular column 500mm X 300mm external dimension and 50mm thickness subjected to vertical load of 160 kN with 200mm eccentricity parallel to 500mm side of column.  
500 मिमी x 300 मिमी बाह्य आयाम और 50 मिमी मोटाई वाले खोखले आयताकार स्तंभ के आधार पर प्रतिबल की तीव्रता की गणना करें, जो स्तंभ की 500 मिमी भुजा के समानांतर 200 मिमी उत्केन्द्रता के साथ 160 kN के ऊर्ध्वाधर भार के अधीन है।

**OR (अथवा)**

Calculate the maximum and minimum stresses at the base of masonry chimney having outer dimension  $4\text{m} \times 4\text{m}$  and 1m thickness. Height of the chimney is 20 m subjected to wind pressure of  $1.2 \text{ kN/m}^2$ . Use wt. of masonry as  $22 \text{ kN/m}^3$ .

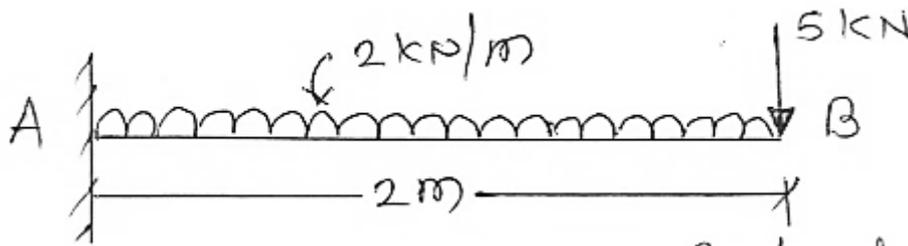
बाहरी आयाम  $4\text{m} \times 4\text{m}$  और 1m मोटाई वाली चिनाई वाली चिमनी के आधार पर अधिकतम और न्यूनतम तनाव की गणना करें। चिमनी की ऊंचाई 20 मीटर है जो  $1.2 \text{ kN/m}^2$  के वायु दबाव के अधीन है। चिनाई का वजन  $22 \text{ kN/m}^3$  के रूप में उपयोग करें।

- Q.8** A cantilever of span 3.5 m carries a point load at free end. If the maximum slope at the free end is  $1^\circ$  (one degree), determine the maximum deflection in mm.  
(3.5 मीटर फैलाव का एक बाहुधरण के मुक्त सिरे पर एक बिंदु भार वहन करता है। यदि मुक्त सिरे पर अधिकतम ढलान  $1^\circ$  (दो डिग्री) है। मिलीमीटर में अधिकतम विक्षेपण निर्धारित करें।)

**OR (अथवा)**

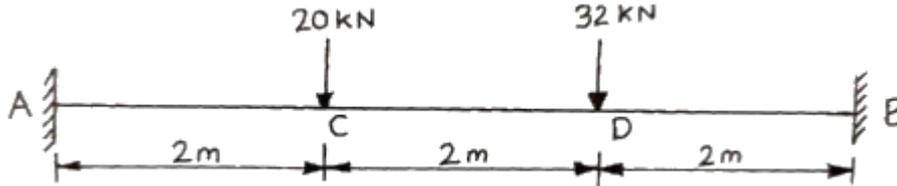
4	3	2
4	3	2
4	4	2
4	4	2
4	5	2
4	5	2
6	1	3
6	1	3
6	2	3

Calculate Maximum Slope & Maximum Deflection of a Cantilever Beam As Shown In Fig



चित्र में दिखाए अनुसार एक कैंटिलीवर बीम के अधिकतम ढलान और अधिकतम विक्षेपण की गणना करें

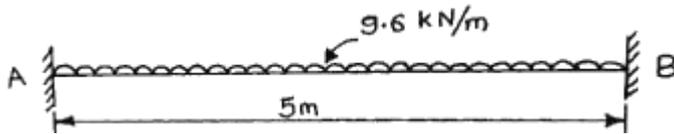
**Q.9** Calculate fixed end moments and draw BMD for a fixed beam as shown in Fig.



चित्र में दिखाए अनुसार एक कैंटिलीवर बीम के अधिकतम ढलान और अधिकतम विक्षेपण की गणना करें ।

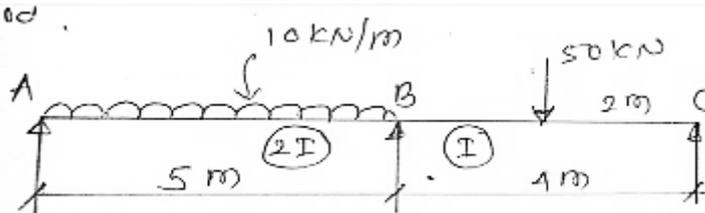
**OR (अथवा)**

Calculate fixed end moments and Draw BMD for a beam as shown in Fig. Use first principle method.



चित्र में दिखाए अनुसार एक बीम के लिए निश्चित अंत्य आघूर्ण की गणना करें और BMD बनाएं। प्रथम सिद्धांत विधि का उपयोग करें।

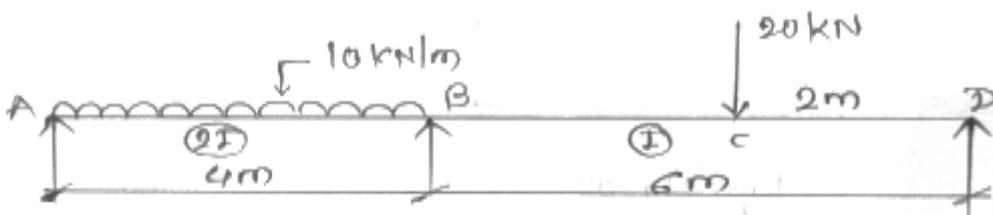
**Q.10** Calculate support moment for a span as shown in fig. Use moment distribution method.



स्पेन के लिए सपोर्ट मोमेंट की गणना करें जैसा कि चित्र में दिखाया गया है । आघूर्ण वितरण विधि का उपयोग करें ।

**OR (अथवा)**

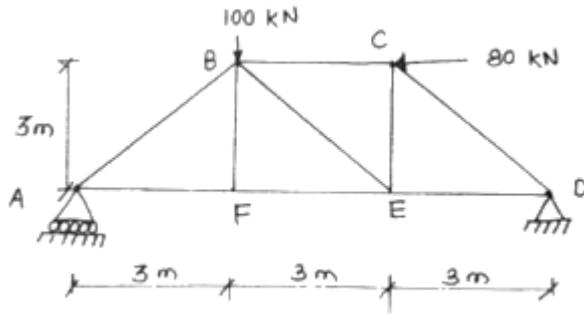
Using moment distribution method, calculate the support moments of beam as shown in figure



आघूर्ण वितरण विधि का उपयोग करते हुए, बीम के समर्थन आघूर्ण की गणना करें जैसा कि चित्र में दिखाया गया है ।

6	2	3
6	3	3
6	3	3
6	4	3
6	4	3

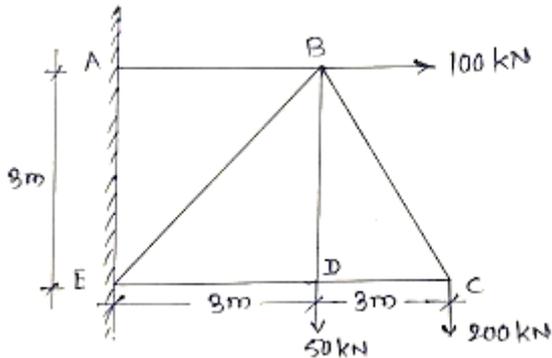
**Q.11** Using method of section. Find the forces in the member BC, BE and FE of the frame as shown in fig.



अनुभाग विधि का उपयोग करके, फ्रेम के सदस्य BC, BE और FE में बलों का पता लगाएं जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

**OR (अथवा)**

Using Method of Joints Calculate magnitude and state the nature of forces in the members AB, BD and DC of the truss shown in Figure.



जोड़ों की विधि का उपयोग करके चित्र में दिखाए गए ट्रस के सदस्यों AB, BD और DC में बलों की प्रकृति की गणना करें और बताएं।

6	5	3
6	5	3

-----\*\*\*\*\*-----