

एक आबद्ध धरन का विस्तृति 4m है पर एक 10KN/m U.D.L भार सम्पूर्ण विस्तृति पर लग रहा है तो S.F. एवं B.M. ओरख खींचे।

10. A continuous beam ABC are of span length AB =4m and BC =6m. The portion AB carries U.D.L. of 60 KN/m and portion BC carries a V.D.L. of 100 KN/m. If all supports are simply supported, draw the S.F. and B.M. diagrams

6

एक सत्त धरन ABC जिसका AB विस्तृति 4m तथा BC =6m है। AB भाग पर 60 KN/m का U.D.L भार एवं BC भाग पर 100 KN/m U.D.L भार लग रहा है। अगर इसका सभी आलम्ब शुद्धलम्बित है तो S.F. एवं B.M. ओरख खींचें।

**OR(अथवा)**

A beam ABC is fixed at A and C and simply supports at B. The span AB carries a central point load of 10 KN. The Span BC carries a V.D.L. of 10KN/m. If AB=4m and BC = 3m, draw the S.F. and B.M. diagram by moment distribution method.

**2019(Odd)**

**Time : 3Hrs.**

**Sem.V - C/R**  
**Theory of Struct.**

**Full Marks : 70**

**Pass Marks : 28**

*Answer all 20 questions from Group A, each question carries 1 marks.*

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

*Answer all Five questions from Group B, each question carries 4 marks.*

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

*Answer all Five questions from Group C, each question carries 6 marks.*

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 6 अंक है।

*All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.*

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

*The figure in right hand margin indicate marks.*

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

## GROUP A

1. Choose the most suitable answer from the following

options :

$$1 \times 20 = 20$$

सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) Direct and bending stresses occurs due to

- (a) Axial loading
- (b) Eccentric loading
- (c) Concentric loading
- (d) Any of the above

(ii) सीधे एवं बंकन प्रतिबल का कारण है—

- (अ) अक्षीय भार
- (ब) रक-दलील भार
- (स) सफ-दलील भार
- (द) उपर्युक्त में कोई

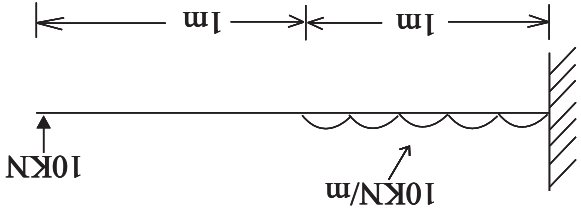
(ii) Limit of eccentricity for a rectangular section

is:

- (a) Middle half
- (b) Middle third
- (c) Middle sixth
- (d) All of the above

निम्न में दिखाये गये बहुरूपन का महत्त्व ज्ञान एवं

विश्लेषण ज्ञान करें।  $EI = 6 \times 10^{12} \text{ N-mm}^2$



9.

A fixed beam of span 7m is carrying two point

loads. The first one is 10 kN acting 2m away from

left hand end and the other is 20kN acting 4m away

from the right hand end. Draw the S.F. and B.M.

diagram of the beam.

6

एक आबहुरूपन लोडनका विस्तृति 7m पर दो संकेन्द्रित

भार बहन कर रहल है। पहला 10 kN का भार बाँये

हिस्सा से 2m की दूरी पर एवं दूसरा 20kN का भार

दाहिने हिस्सा से 4m की दूरी पर लग रहल है। S.F.

एवं B.M. आरेख धरन का खींचें।

OR(अथवा)

A fixed of 4m span is carrying a U.D.L of 10kN/m

throughout the span. Draw the S.F. and B. M.

diagrams.

P.T.O

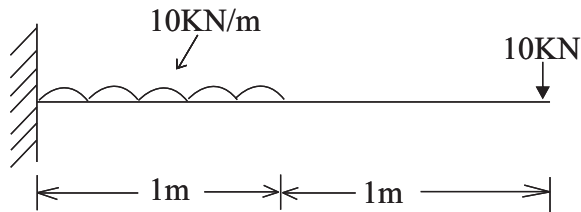
8. A simply supported R.C. rectangular beam of span 3m is carrying a U.D. L of 8 KN/m over the entire span. If the allowable bending stress is  $7\text{N/mm}^2$  and allowable deflection is 10 mm, find the necessary width and depth of the section. Take  $E=1 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$

6

एक आर०सी० आयाताकार धरन जिसका विस्तृति 3m है शुद्धालम्बित है जो 8 KN/m का U.D. L भार सम्पूर्ण विस्तृति पर वहन कर रहा है अगर अनुमत बंकन प्रतिबल  $7\text{N/mm}^2$  तथा अनुमत विक्षेप 10 mm हो तो आवश्यक चौड़ाई एवं गहराई खंड का ज्ञात करें।  $E=1 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$  मान लें।

OR(अथवा)

Find out the maximum values of slope and deflection of the cantilever shown in fig. Take  $EI = 6 \times 10^{12} \text{ N-mm}^2$



- (ii) आयाताकार खंड की उत्केन्द्रता का सीमा है—  
 (अ) मध्य आधा  
 (ब) मध्य तिहाई  
 (स) मध्य छठा  
 (द) उपरोक्त सभी
- (iii) The diameter of core of an eccentric loaded circular column is:  
 (a)  $d/3$   
 (b)  $d/2$   
 (c)  $d/4$   
 (d)  $d/\sqrt{2}$
- (iii) उत्केन्द्रता भार वाला वृताकार स्तम्भ का कोर का व्यास होता है—  
 (अ)  $d/3$   
 (ब)  $d/2$   
 (स)  $d/4$   
 (द)  $d/\sqrt{2}$
- (iv) The deflection shape of neutral surface of a beam after bending is called  
 (a) Bent neutral surface  
 (b) Deflected surface  
 (c) Bent center line  
 (d) Elastic curve

(iv) षड्भुज के बाएँ उदासीन अक्ष के विक्षेप का

आकार की कक्षा ज्ञात की जाये।

(अ) उदासीन अक्ष के मूड़ना

(ब) अक्ष के विक्षेप

(स) कक्षीय रेखा का मूड़ना

(द) इलस्ट्रीक वक्र

(v) At the simply supported end of a beam.....

(a)  $y = 0$ (b)  $\frac{dy}{dx} = 0$ 

(c) B. M = 0

(d) S. F = 0

(v) शीर्षक लम्बित धरन के सिरा पर—

(अ)  $y = 0$ (ब)  $\frac{dy}{dx} = 0$ 

(स) B. M = 0

(द) S. F = 0

(vi) Macanloy's method is most suitable for finding out slope and deflection of beam carrying .....loading.

(a) Distributed

(b) Symmetrical

(c) Unsymmetrical

(d) Inclined

A short hollow pier of 1.2m square section outside

and 0.1m square section inside is subjected to a

direct load of 120 kN along its outer edge point.

Determine the final stresses at the base of the pier.

Draw neat sketch of stress distribution diagram.

एक लघु खोखला पसर लिसका बाहरी परिमाण

1.2 m वर्गाकार एवं आन्तरिक परिमाण 1.0 m

वर्गाकार है पर 120kN का भार इसके बाहरी

किनारा पर लग रहा है जो पसर के आधार पर

अन्तिम प्रतिबल ज्ञात करे। प्रतिबल वितरण आरेख

भी खींचे।

OR(अथवा)

प्रतिबल की तीव्रता ज्ञात करे।

भार  $19200\text{N/m}^3$  है जो आधार पर महत्तम एवं न्यूनतमका दबाव  $1200\text{N/m}^2$  लग रहा है। विनाई का इकाई $2\text{m} \times 4\text{m}$  है लिसके  $2\text{m} \times 6\text{m}$  अक्ष पर क्षितिज हवा

एक विनाई खम्भा लिसकी ऊँचाई 6m एवं खंड

## OR(अथवा)

What do you mean by slenderness ratio of a column?

किसी स्तम्भ की तनुता अनुपात से आप क्या समझते हैं? व्याख्या करें।

## GROUP C

Answer all Five Questions.

6 x 5 =30

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

7. A masonry pillar of 6m height and 2m x 4m section is subject to horizontal wind pressure of 1200 N/m<sup>2</sup> on the 2m x 6m face. The unit weight of masonry is 19200N/m<sup>3</sup>. Find maximum and minimum stress intensities at the base. 6

- (vi) धरन के ढाल एवं विक्षेप ज्ञात करने के मैकाले विधि सबसे अच्छा होगा जब धरन पर.....भार लग रहा है—

- (अ) वितरित  
(ब) समान रूप  
(स) असमान रूप  
(द) झुकाव

- (vii) The maximum slope and deflection of a cantilever carrying a point load w at its free end are.....respectively.

- (a)  $\frac{WL^2}{3EI}$  and  $\frac{WL^3}{2EI}$   
(b)  $\frac{WL^2}{2EI}$  and  $\frac{WL^3}{3EI}$   
(c)  $\frac{WL^3}{6EI}$  and  $\frac{WL^3}{8EI}$   
(d) None of these

- (vii) एक संकेन्द्रित भार बाहुधरन के स्वतंत्र सिरा पर लग रहा है तो महत्तम ढाल एवं विक्षेप क्रमशः .....होगा।

- (अ)  $\frac{WL^2}{3EI}$  and  $\frac{WL^3}{2EI}$   
(ब)  $\frac{WL^2}{2EI}$  and  $\frac{WL^3}{3EI}$   
(स)  $\frac{WL^3}{6EI}$  and  $\frac{WL^3}{8EI}$   
(द) इनमें से कोई नहीं

(viii)

The ratio of maximum deflection of a cantilever due to a point load at the free end to that to U. D. L. over the entire span giving same load on the cantilever is.....

(a) 3/8  
(b) 8/3  
(c) 3  
(d) 4/7

एक बाहुएतन पर एक संकेन्द्रित भार स्वतंत्र

क्षिप्त पर लग रहा है, उन्ही बाहुएतन पर उन्ही

भार को पूरे स्थान पर सम विवर्तित कर दिया

जाय तो महत्तम विक्षेप का अनुपात.....होगा।

(viii)

The points of contraflexure of a fixed beam

carrying a central load occur at .....

from either side.

(a) 1/16 span

(b) 1/8 span

(c) 1/4 span

(d) 1/2 span

(ix)

(ix)

एक आबद्ध एतन पर एक संकेन्द्रितभार मध्य

विन्दु पर लग रहा है तो प्रत्येक क्षिरे से

नमन परिवर्तन विन्दु .....पर होगा।

(अ) 1/16 विस्वीती

(ब) 1/8 विस्वीती

(स) 1/4 विस्वीती

(द) 1/2 विस्वीती

(viii)

(viii)

(ix)

(ix)

5.

What do you mean by a continuous beam? How can you draw the S.F. and B.M. diagrams of a continuous beam?

4

सतत एतन से आप क्या समझते हैं? सतत एतन का S.F. एवं B.M. आरेखन आप कैसे करेंगे?

OR(अथवा)

Determine the carry over factor and stiffness factor

for a beam simply supported at one end and fixed

at the other end.

एतन के एक क्षिप्त शिखलान्धित एवं दूसरा क्षिप्त

आबद्ध है। इस एतन के लिए दोनों वाला कारक

एवं दृढता कारक ज्ञात करें।

6.

What are the assumption made in the Euler's theory?

4

इयूलरस सिद्धांत का क्या मान्यताएँ हैं?

OR(अथवा)

Derive expression for finding out the fixing moments of a fixed beam carrying a central point load.

एक आबद्ध धरन के मध्य में एक संकेन्द्रित भार लगाने पर आबद्ध आघूर्ण प्राप्त करने का व्यंजक प्राप्त करें।

4. What is the relation between slope, deflection and radius of curvature of simply supported beam?

4

एक शुद्धालम्ब धरन में ढाल, विक्षेप तथा वक्रता त्रिज्या के बीच सम्बन्ध क्या है?

OR(अथवा)

Derive expressions to find out the equation for slope and deflection of a simply supported beam of length L and uniform EI with a central point load W. Hence evaluate its maximum slope and deflection.

एक शुद्धालम्बित धरन जिसकी लम्बाई L एवं EI समरूप है के मध्य पर एक संकेन्द्रित भार W लग रहा है तो ढाल एवं विक्षेप के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें। महत्तम ढाल एवं विक्षेप का भी मूल्यांकन करें।

- (x) We avoid using fixed beam in practice because:  
 (a) Higher Stresses  
 (b) Uncertainty of stresses  
 (c) Lesser stiffness  
 (d) None of the above
- (x) व्यवहार में हम लोग आबद्धधरन..... से बचते हैं, क्योंकि—  
 (अ) उच्च प्रतिरोध  
 (ब) अनिश्चय प्रतिबल  
 (स) कम दृढ़ता  
 (द) उपरोक्त में से कोई नहीं
- (xi) The fixing moment of a fixed beam of length L carrying a U.D.L. of intensity W per unit run over the entire span is:  
 (a)  $WL^2/8$   
 (b)  $WL^2/10$   
 (c)  $WL^2/12$   
 (d)  $WL^2/16$
- (xi) एक आबद्धधरन जिसकी लम्बाई L एवं उस पर W प्रति इकाई तीव्रता वाला भार सम्पूर्ण विस्तृति पर लग रहा है तो आबद्ध बंकन आघूर्ण होगा—  
 (अ)  $WL^2/8$   
 (ब)  $WL^2/10$   
 (स)  $WL^2/12$   
 (द)  $WL^2/16$

## GROUP B

Answer all Five Questions.

4 x 5 = 20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

2. Show that for no tension in the base of short

column the line of action of the load should be

within the middle third.

4

दिखाएँ कि एक लघु स्तम्भ के आधार पर कोई

लम्बाव प्रतिबल उत्पन्न नहीं होने के लिए भार की

कार्य रेखा को मध्य तिहाई भाग में होना चाहिए

## OR(अथवा)

Distinguish clearly between direct stress and

bending stress.

सीधे प्रतिबल एवं नमन प्रतिबल का अन्तर स्पष्ट

करें।

3. What is meant by fixed beam? Is there any

advantages in using it?

4

आबद्ध धरन से क्या समझते हैं? इसके उपयोग के

क्या फायदे हैं?

P.T.O

(xii) At the intermediate supports of a continuous

beam.....bending moments are developed.

(a) Positive

(b) Negative

(c) Zero

(d) None of the above

(xii) एक सतत धरन के आन्तरिक आलम्ब पर बंकन

आघूर्ण उत्पन्न होता है

(अ) धनात्मक

(ब) ऋणात्मक

(स) शून्य

(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

(xiii) Clapeyron's theorem of three moments is used

for solving the:

(a) Fixed beams

(b) Simple supported beams

(c) Over hanging beam

(d) Continuous

(xiiii) तीन आघूर्ण क्लेपरॉनस सिद्धांत हल करने के

लिए उपयोग किया जाता है—

(अ) आबद्ध धरन

(ब) शीर्षलम्बित धरन

(स) लटकानुआ धरन

(द) सतत धरन



- (xix) The ratio of buckling load to safe load is known as:  
 (a) Crippling load  
 (b) Factor of safety  
 (c) Critical load  
 (d) None of these above
- (xix) बकलींग भार एवं सुरक्षित भार के अनुपात को जाना जाता है—  
 (अ) क्रीपलिंग भार  
 (ब) सुरक्षा कारक  
 (स) क्रांतिक भार  
 (द) उपरोक्त में से कोई नहीं
- (xx) The ratio of equivalent length to original length of a column, having one end fixed and other end hinged is:  
 (a)  $1/\sqrt{2}$   
 (b) 2  
 (c)  $1/2$   
 (d)  $\sqrt{2}$
- (xx) एक स्तम्भ के एक सिरा आबद्ध तथा दूसरा सिरा कब्जदार है तो स्तम्भ के समतुल्य लम्बाई एवं लम्बाई के अनुपात होगा—  
 (अ)  $1/\sqrt{2}$   
 (ब) 2  
 (स)  $1/2$   
 (द)  $\sqrt{2}$

- (xiv) The ratio of moment produced at a joint to the moment applied at the other joint is called:  
 (a) Distribution factor  
 (b) Carry over factor  
 (c) Stiffness factor  
 (d) None of these
- (xiv) एक जोड़ पर आघूर्ण लगाने पर दूसरे जोड़ पर उत्पन्न आघूर्ण के अनुपात को कहते हैं—  
 (अ) वितरण कारक  
 (ब) ढोनेवाला कारक  
 (स) दृढ़ता कारक  
 (द) इनमें से कोई नहीं
- (xv) A beam is fixed at one end and simply supported at the other end. If a moment M is applied at the simply supported end, the moment induced at the fixed end is  
 (a) M  
 (b)  $M/2$   
 (c)  $M/3$   
 (d) Zero
- (xv) एक धरन का एक सिरा आबद्ध है तथा दूसरा सिरा शुद्ध लम्बित है। अगर एक आघूर्ण M शुद्ध लम्बित सिरा पर लगाया जाता है, तो आबद्ध सिरा पर उत्पन्न आघूर्ण होगा—  
 (अ) M  
 (ब)  $M/2$   
 (स)  $M/3$   
 (द) शून्य

(xvi) When the strut is vertical it is called:

- (a) Pillar  
(b) Stanchion  
(c) Column  
(d) Any of the above

(xvii) जब स्ट्रट उदय हो तो कहा जाता है—

- (अ) पिलर  
(ब) स्टंचियन  
(स) स्तम्भ  
(द) उपरोक्त कोई

(xviii) A column with one end fixed and other end

free is capable to carry safely a load P. The same column when both ends hinged can safely carry the maximum load of .

- (a) 2P  
(b) 4P  
(c) 3P  
(d) P

(xix) एक स्तम्भ जिसका एक सिरा आबद्ध है तथा

दूसरा सिरा स्वतंत्र है, तो एक सुरक्षित भार P होने की क्षमता है। वही स्तम्भ जब दोनों सिरा कब्जदार हो जाने पर तो अधिकतम सुरक्षित भार होने की क्षमता होगा—

- (अ) 2P  
(ब) 4P  
(स) 3P  
(द) P

(xvi) The moment to be applied at the free end of

a propped cantilever of length L and flexural rigidity EI to produce a rotation of  $\theta$  at that

end is :

- (a)  $\frac{4EI\theta}{L}$   
(b)  $\frac{3EI\theta}{L}$   
(c)  $\frac{EI\theta}{L}$   
(d) None of these

(xvii) एक ग्राइडबेडिङरन जिसकी लंबाई L एवं

आर्चता EI है के स्वतंत्र सिरा पर एक आर्चन लगाने पर  $\theta$  का घूर्णन कोण

उत्पन्न होता है तो सिरा पर आर्चन होगा—

- (अ)  $\frac{4EI\theta}{L}$   
(ब)  $\frac{3EI\theta}{L}$   
(स)  $\frac{EI\theta}{L}$   
(द) इनमें से कोई नहीं

एक धरन ABC जिसका A एवं C आबद्ध है तथा B शुद्धालम्बित है। विस्तृति AB पर एक मध्य संकेन्द्रिय भार 10 KN का तथा विस्तृति BC पर एक U.D.L 10KN/m का भार लग रहा है। तो आधुर्ण वितरण विधि से S.F. एवं B.M. आरेख खींचें।

11. Compare the strength of solid circular column of diameter 200mm and hollow circular column of same cross-sectional area and thickness 30 mm. The other parameters are same for both section.

6

एक ठोस गोलाकार स्तम्भ जिसका व्यास 200mm है तथा उतना ही क्षेत्रफल वाला खोखला खंड जिसका मोटाई 30 mm है का शक्ति का तुलना करें। जबकि दोनो खंड का दूसरा सभी पारामीटर समान है

OR(अथवा)

Find the maximum length of a steel rod of 50 mm diameter used as a column with both ends fixed and carrying a load of 25 KN. Allow factor of safety 3.

$$\text{Take } a = \frac{1}{7500} \text{ and } f_c = 320 \text{ N/mm}^2$$

P.T.O

एक धरन ABC जिसका A एवं C आबद्ध है तथा B शुद्धालम्बित है। विस्तृति AB पर एक मध्य संकेन्द्रिय भार 10 KN का तथा विस्तृति BC पर एक U.D.L 10KN/m का भार लग रहा है। तो आधुर्ण वितरण विधि से S.F. एवं B.M. आरेख खींचें।

11. Compare the strength of solid circular column of diameter 200mm and hollow circular column of same cross-sectional area and thickness 30 mm. The other parameters are same for both section.

6

एक ठोस गोलाकार स्तम्भ जिसका व्यास 200mm है तथा उतना ही क्षेत्रफल वाला खोखला खंड जिसका मोटाई 30 mm है का शक्ति का तुलना करें। जबकि दोनो खंड का दूसरा सभी पारामीटर समान है

OR(अथवा)

Find the maximum length of a steel rod of 50 mm diameter used as a column with both ends fixed and carrying a load of 25 KN. Allow factor of safety 3.

$$\text{Take } a = \frac{1}{7500} \text{ and } f_c = 320 \text{ N/mm}^2$$

P.T.O

एक इस्पात छड़ का व्यास 50 mm है। इसकी स्तम्भ

के लोहा उपयोग किया गया है जिस पर 25 kN

का भार दिया गया है। इसका दीर्घो क्षिप्र आबद्ध है।

सुरक्षा कारक 3 है इसका महत्तम लम्बाई ज्ञात करें।

$$a = \frac{1}{7500} \text{ and } f_c = 320 \text{ N/mm}^2 \text{ मान लें।}$$

\*\*\*

एक इस्पात छड़ का व्यास 50 mm है। इसकी स्तम्भ

के लोहा उपयोग किया गया है जिस पर 25 kN

का भार दिया गया है। इसका दीर्घो क्षिप्र आबद्ध है।

सुरक्षा कारक 3 है इसका महत्तम लम्बाई ज्ञात करें।

$$a = \frac{1}{7500} \text{ and } f_c = 320 \text{ N/mm}^2 \text{ मान लें।}$$

\*\*\*