No. of Printed Pages : 12

1021

CC301/CE301

Roll No. : .....

Spl. 2020

THEORY OF STRUCTURE

निर्धारित समय : तीन घंटे] [अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours] **[Maximum Marks : 70**

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं चार के उत्तर दीजिये ।

Note : *Question No. 1 is compulsory, answer any **FOUR** questions from the remaining.*

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on fresh page.

(iv) 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.

1. (1) स्थैतिकतया निर्धार्य ढाँचे में अवयवों में बल निकालने के लिए विधि काम में लाई जाती है

(a) जोड़ विश्लेषण विधि (b) काट विधि

(c) लेखाचित्रीय विधि (d) उपरोक्त सभी विकल्प सही हैं ।

The forces in the members of statically determinate trusses may be analysed by the method of –

(a) Method of joints (b) Method of section

(c) Graphical method (d) All above options are correct.

(2) ढाँचे में, यह माना जाता है कि जोड़ पर अवयव जुड़े हुए हैं

(a) खुरदरी पिन (b) चिकनी पिन

(c) या तो खुरदरी या चिकनी पिन (d) इनमें से कोई नहीं

In a truss it is assumed that the members are jointed by _____.

(a) Rough pins (b) Smooth pins

(c) Either Rough or Smooth pins (d) None of these

P.T.O.

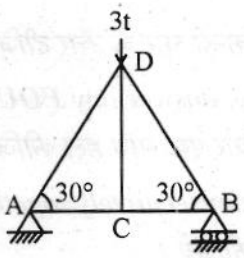
(3) स्थैतिकतया निर्धार्य समतल ढाँचे (पिन जॉइंट) में छड़ों या अवयवों की संख्या (m) एवं जोड़ों की संख्या (j) में संबंध होता है –

(a) $m = 2j - 3$ (b) $m = 3j - 2$ (c) $m > 2j - 3$ (d) $m > 3j - 6$

For statically determinate plane frame (pin-jointed) the relation between number of member (m) and number of joints (j) is expressed as

(a) $m = 2j - 3$ (b) $m = 3j - 2$ (c) $m > 2j - 3$ (d) $m > 3j - 6$

(4) चित्र संख्या–1 में दिखाए ढाँचे के CD अवयव में बल बताइये ।



चित्र-1

(a) 3t सम्पीडन (b) 3t तनन (c) शून्य (d) 1.5t सम्पीडन

State the force in CD member of truss shown in the Fig.1.

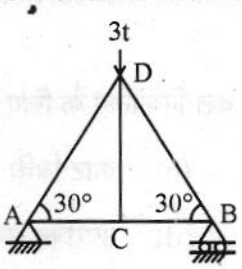


Fig.1

(a) 3t compression (b) 3t tensile

(c) zero (d) 1.5t compression

(5) ढाँचे में कोई बंकन आघूर्ण नहीं होगा क्योंकि

(a) कल्पना बनाई (b) अभिकल्पन

(c) प्रयुक्त पदार्थ (d) इनमें से कोई नहीं

There is no bending moments in truss due to

(a) Assumption made (b) Design

(c) Material used (d) None of these

(6) शुद्धालम्ब धरन के मध्य बिन्दु पर भार (W) लगा हुआ है अधिकतम विक्षेप (y) का मान होगा

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

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

The maximum deflection (y) of a simply supported beam carrying a central load W is equal to

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

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

(7) शुद्धालम्ब धरन के प्रभावी लम्बाई (L) पर समवितरित भार (W) लगा हुआ है सिरों पर ढाल का मान बताइये ।

(a) $\frac{WL^2}{16EI}$ (b) $\frac{WL^4}{EI}$

(c) $\frac{WL^3}{24EI}$ (d) $\frac{5}{384}\frac{WL^4}{EI}$

What is value of slope at supports of a simple supported beam of effective span L with a u.d.l. (W) ?

(a) $\frac{WL^2}{16EI}$ (b) $\frac{WL^4}{EI}$

(c) $\frac{WL^3}{24EI}$ (d) $\frac{5}{384}\frac{WL^4}{EI}$

(8) अधिकतम विक्षेप के मान के लिए सही विकल्प चुनें :

(a) प्रास धरन के मुक्त सिरे पर (W) बिन्दु भार $\Rightarrow \frac{WL^3}{48EI}$

(b) प्रास धरन पर समवितरित भार (W) $\Rightarrow \frac{WL^4}{8EI}$

(c) शुद्धालम्ब धरन के मध्य में (W) बिन्दु भार लगाने पर $\Rightarrow \frac{WL^3}{384EI}$

(d) शुद्धालम्ब धरन पर समवितरित भार (W) $\Rightarrow \frac{3}{384}\frac{WL^4}{EI}$

Point out the correct matching for maximum delfection.

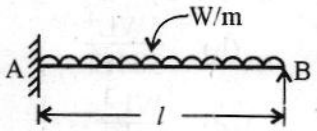
(a) Cantilever beam under point load at tip (W) $\Rightarrow \frac{WL^3}{48EI}$

(b) Cantilever beam under u.d.l.(W) $\Rightarrow \frac{WL^4}{8EI}$

(c) Simply supported beam under central point load (W) $\Rightarrow \frac{WL^3}{384EI}$

(d) Simply supported beam under u.d.l. (W) $\Rightarrow \frac{3}{384}\frac{WL^4}{EI}$

(9) चित्र-2 में दिखाए गए टेकदार प्रास धरन में B पर प्रतिक्रिया R निम्नलिखित होगी :



चित्र – 2

(a) $Wl/2$ (b) $Wl/4$ (c) $\frac{5}{8}Wl$ (d) $\frac{3}{8}Wl$

For the propped cantilever beam shown in Fig.2 the reaction R at B will be

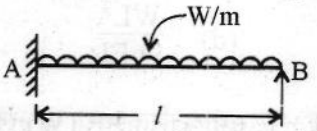
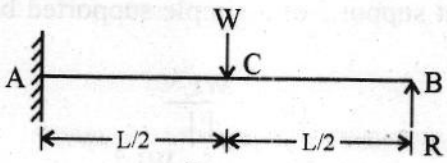


Fig.2

(a) $Wl/2$ (b) $Wl/4$ (c) $\frac{5}{8}Wl$ (d) $\frac{3}{8}Wl$

(10) चित्र-3 में दिखाए गए टेकदार प्रास धरन में B पर प्रतिक्रिया R निम्नलिखित होगी :



चित्र-3

(a) $\frac{5}{16}W$ (b) $\frac{16}{5}W$ (c) $\frac{3}{8}WL$ (d) $\frac{8}{3}WL$

For the propped cantilever beam shown in Fig-3, the reaction R at B will be

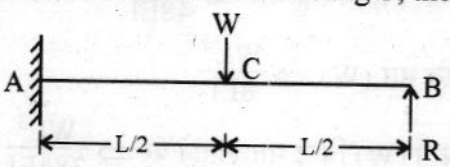


Fig.3

(a) $\frac{5}{16}W$ (b) $\frac{16}{5}W$ (c) $\frac{3}{8}WL$ (d) $\frac{8}{3}WL$

(11) टेकदार प्रास बाह्य रूप से कितना अनिर्धार्य होता है ?

(a) द्वितीय डिग्री (b) चतुर्थ डिग्री (c) प्रथम डिग्री (d) तृतीय डिग्री

A propped cantilever is indeterminate externally of

(a) Second degree (b) Fourth degree

(c) First degree (d) Third degree

(12) l विस्तृति की आबद्ध धरन, जिस पर W प्रति इकाई लम्बाई का समवितरित भार लगा हो, आबद्ध सिरे पर आघूर्ण होगा

(a) $Wl/96$ (b) $Wl^2/24$ (c) $Wl^2/20$ (d) $Wl^2/12$

The magnitude of fixed end moment in a fixed beam of span 'l' subjected to a u.d.l. W per unit length is

(a) $Wl/96$ (b) $Wl^2/24$ (c) $Wl^2/20$ (d) $Wl^2/12$

(13) मध्य में W बिन्दु भार वहन करने वाले आबद्ध धरन में अधिकतम विक्षेप का मान होगा

(a) $\frac{Wl^3}{48EI}$ (b) $\frac{Wl^3}{96EI}$ (c) $\frac{Wl^3}{192EI}$ (d) $\frac{5}{384}\frac{Wl^3}{EI}$

The maximum deflection of a fixed beam carrying a central point load W is equal to

(a) $\frac{Wl^3}{48EI}$ (b) $\frac{Wl^3}{96EI}$ (c) $\frac{Wl^3}{192EI}$ (d) $\frac{5}{384}\frac{Wl^3}{EI}$

(14) दोनों सिरों पर आबद्ध धरन की स्थैतिकी अनिश्चितता का मान होगा

(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1

Static indeterminacy of a beam fixed at both ends is

(a) 6 (b) 3 (c) 2 (d) 1

(15) क्लेपिरॉन का त्रिआघूर्ण प्रमेय द्वारा बंकन आघूर्ण आरेख बनाए जा सकते हैं

(a) सतत धरन (b) आबद्ध धरन

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

We can draw BMD by using Clapeyron's theorem of three moments

(a) Continuous Beam (b) Fixed Beam

(c) Both (a) and (b) (d) None of these

(16) सतत धरन _____ है ।

(a) निर्धार्य (b) स्थैतिकी निर्धार्य

(c) स्थैतिकी अनिर्धार्य (d) इनमें से कोई नहीं ।

Continuous beam is _____ .

(a) Determinate (b) Statically determinate

(c) Statically indeterminate (d) None of these

(17) एक सतत धरन में उसके आलम्बों पर उसकी मध्य विस्तृतियों (mid span) से ज्यादा क्या होता है ?

(a) ढाल (b) बंकन आघूर्ण (c) विक्षेप (d) अपरूपण बल

The _____ is more over the supports than at mid span in continuous beams.

(a) Slope (b) Bending moment

(c) Deflection (d) Shear Force

(18) निम्न में से किसे बहु विस्तृति धरन भी कहा जाता है ?

(a) प्रास धरन (b) शुद्धालम्ब धरन

(c) आबद्ध धरन (d) सतत धरन

Which of following is also known as multi span beam ?

(a) Cantilever beam (b) Simply supported beam

(c) Fixed beam (d) Continuous beam

(19) चलती हुई ट्रेन किस प्रकार के भार का उदाहरण है ?

(a) बिन्दु भार (b) केन्द्रित भार

(c) गतिमान भार (d) समान रूप से परिवर्तनीय भार

Moving train is an example of _____ load.

(a) Point load (b) Centered load

(c) Rolling load (d) Uniformly varying load

(20) 15 m लम्बाई के विस्तृति के गर्डर पर 8 kN का एक भार गतिशील है । चरम अधिकतम बंकन आघूर्ण होगा

(a) 8 kN·m (b) 15 kN·m (c) 30 kN-m (d) 60 kN-m

A single rolling load of 8 kN rolls along a ginder of 15 m span. The absolute maximum bending moment will be

(a) 8 kN·m (b) 15 kN·m (c) 30 kN-m (d) 60 kN-m

(21) जब शुद्धालम्ब धरन को भारावलि पार करती है तो अधिकतम बंकन आघूर्ण उत्पन्न होता है

(a) हमेशा विस्तृति के केन्द्र पर (b) हमेशा पहिया भार के नीचे

(c) पहिया भार के नीचे कभी नहीं (d) इनमें से कोई नहीं

The maximum bending moment due to a train of wheel loads on a simply supported ginder

(a) always occurs at centre of span.

(b) always occurs under a wheel load.

(c) never occurs under a wheel load.

(d) None of the above.

(22) जब शुद्धालम्ब धरन की विस्तृति पर भार बायें से दायें ओर चलता है, समवितरित भार की लम्बाई धरन की लम्बाई से ज्यादा है तो विस्तृति के मध्य खण्ड पर अधिकतम बंकन आघूर्ण होगा जब भार

(a) विस्तृति के बाएँ आधे से कम पर। (b) आधी बाएँ विस्तृति पर।

(c) आधी बाएँ विस्तृति से ज्यादा पर। (d) सम्पूर्ण विस्तृति

When a udl, longer than the span of simply supported beam moves from left to right, then the maximum bending moment at mid section of span occurs when load occupies

(a) less than left half span (b) whole of left half span

(c) more than the left half span (d) whole span

(23) प्रभाव रेखाचित्र बनाने के लिए, परीक्षण भार कितना माना जाता है ?

(a) 1 इकाई (b) कुछ भी

(c) संरचना पर निर्भर (d) शून्य

For drawing ILD, what value of test load is assumed ?

(a) 1 unit (b) Arbitrary

(c) Depends upon structure (d) Zero

(24) प्रभावी रेखाचित्र में

(a) सेक्शन निश्चित, भार की स्थिति बदलती है।

(b) सेक्शन बदलता, भार की स्थिति निश्चित।

(c) दोनों परिवर्तित

(d) दोनों अपरिवर्तित

In Influence Line Diagram (ILD)

(a) Section remain fixed, position of load changes.

(b) Section change, position of loads remain fixed.

(c) Both of them changes.

(d) Neither of them changes.

(25) तीन कब्जों की परवलयिक मेहराब कहलाती है

(a) स्थैतिकी निर्धार्य संरचना (b) स्थैतिकी अनिर्धार्य संरचना

(c) मुड़ा हुआ धरन (d) इनमें से कोई नहीं

A three hinged parabolic arch is said to be

(a) statically determinate structure

(b) statically indeterminate structure

(c) a bent beam

(d) None of these

(26) तीन कब्जों की परवलयिक मेहराब में होता है

(a) रेडियल अपरूपण बल, अभिलम्ब प्रणोद और बंकन आघूर्ण

(b) बंकन आघूर्ण व अपरूपण बल

(c) अपरूपण व अक्षीय बल

(d) बंकन आघूर्ण व अक्षीय बल

A three hinged parabolic arch is subjected to

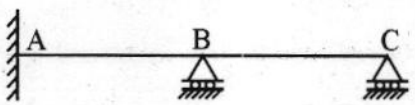
(a) Radial shear force, normal thrust and bending moment.

(b) Bending moment and shear force.

(c) Shear and axial force.

(d) Bending moment and axial force.

(27) चित्र-4 में प्रदर्शित धरन की अनिर्धार्य डिग्री क्या है ?



चित्र-4

(a) 3 (b) 4 (c) 1 (d) 2

The beam shown in Fig.4 is indeterminate of degree.

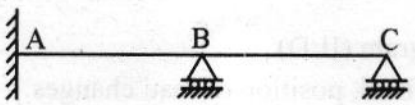
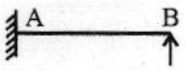


Fig.4

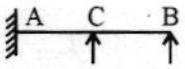
(a) 3 (b) 4 (c) 1 (d) 2

(28) निम्न चित्र में से कौन सा धरन, निर्धार्य धरन है ?

(a)

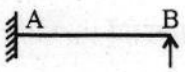
(b) 

(c)

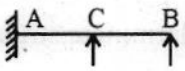
(d) 

Which of beam given in the following figures is a determinate beam ?

(a)

(b) 

(c)

(d) 

(29) रेन्किन ने अपने मृदा दाब के सिद्धान्त के आधार पर नींव की न्यूनतम गहराई का सूत्र दिया –

(a) $H_{min} = \frac{q}{\nu}\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)^2$ (b) $H_{min} = \frac{q}{\nu}\left(\frac{1+\sin\phi}{1-\sin\phi}\right)^2$

(c) $H_{min} = \frac{\nu}{q}\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)^2$ (d) $H_{min} = \frac{\nu}{q}\left(\frac{1+\sin\phi}{1-\sin\phi}\right)^2$

Minimum depth of foundation on basis of Rankine's theory of Earth pressure –

(a) $H_{min} = \frac{q}{\nu}\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)^2$ (b) $H_{min} = \frac{q}{\nu}\left(\frac{1+\sin\phi}{1-\sin\phi}\right)^2$

(c) $H_{min} = \frac{\nu}{q}\left(\frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}\right)^2$ (d) $H_{min} = \frac{\nu}{q}\left(\frac{1+\sin\phi}{1-\sin\phi}\right)^2$

(30) गुरुत्व प्रतिधारक दीवार के आधार पर तनन उत्पन्न न हो इसके लिए

(a) $e < \frac{b}{6}$ (b) $e > \frac{b}{6}$ (c) $e < \frac{b}{3}$ (d) इनमें से कोई नहीं

Condition for no tension on base of gravity retaining wall

(a) $e < \frac{b}{6}$ (b) $e > \frac{b}{6}$ (c) $e < \frac{b}{3}$ (d) None of these **(1×30)**

2. निम्न को समझाइये :

Explain the following :

(i) पुश्ता दीवारों के प्रकार

Types of retaining wall **(2)**

(ii) परिमित व अपरिमित संरचनाएँ

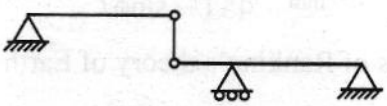
Determinate & Inderminate structures **(2)**

(iii) क्लेपिरॉन का त्रिआघूर्णी प्रमेय

Clepeyron's theorem of three moments **(2)**

(iv) निम्न संरचना की अनिर्धार्यता ज्ञात कीजिये :

Find degree of indeterminacy of following structure : **(2)**



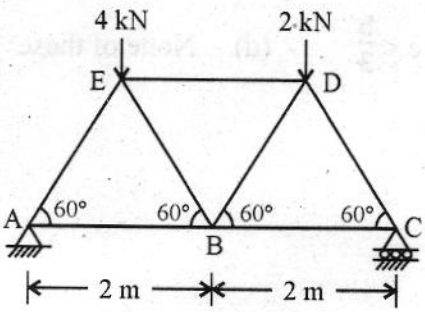
चित्र-5/Fig.5

(v) प्रतिधारक दीवार की डिजाइन के क्या आधार हैं ?

Criterion for design of retaining wall. **(2)**

3. दिए गए ढाँचे के अवयवों में बल ज्ञात कीजिए :

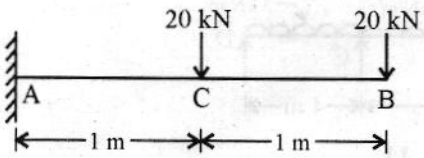
Calculate forces in members of given truss : **(10)**



चित्र-6/Fig.6

4. (i) दिए गए प्रास के मुक्त सिरे B पर ढाल व विस्थापन ज्ञात कीजिए ।

Determine the slope and deflection of cantilever at free end B. **(6)**



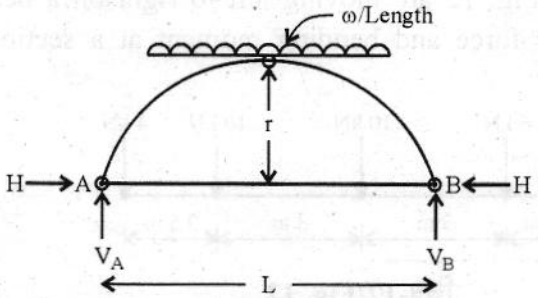
$E = 10^5 \frac{N}{mm^2}$

$I = 10^8\ mm^4$

चित्र-7/Fig.7

(ii) दिए गए चित्र-8 में तीन कब्जों की सममित परवलयिक मेहराब में क्षैतिज प्रणोद (H) का मान बताइये ।

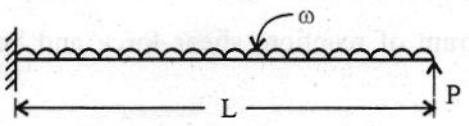
A three hinged symmetrical parabolic arch given in Fig.8. What is value of horizontal thrust (H) ? **(4)**



चित्र-8/Fig.8

5. चित्र-9 में दिखाई गयी टेकदार प्रास धरन के कर्तन बल व बंकन आघूर्ण आरेख बनाइये ।

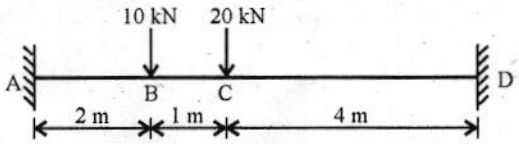
Draw B.M.D and S.F.D of a propped cantilever beam shown in Fig. 9 **(10)**



चित्र-9/Fig. 9

6. चित्र-10 में दिखायी गयी आबद्ध धरन के कर्तन बल व बंकन आघूर्ण आरेख खींचिये ।

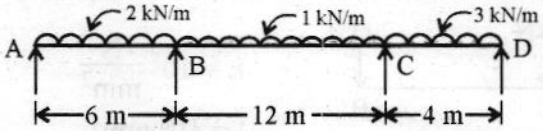
Draw SFD and BMD of fixed beam as shown in Fig. 10. **(10)**



चित्र-10/Fig. 10

7. चित्र-11 में दिखायी गयी सतत धरन के लिए कर्तन बल व बंकन आघूर्ण आरेख बनाइये ।

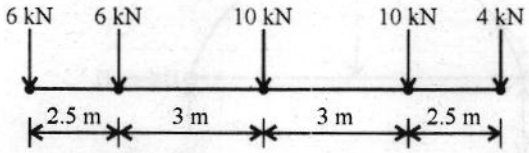
Draw SFD and BMD of continuous beam as shown in Fig. 11. **(10)**



चित्र-11/Fig. 11

8. चित्र-12 में दिखाये गये भारों को शृंखला जो बायें से दायें 40 m धरन की विस्तृति पर चल रही है, के लिए बायें सिरे से 15 m की दूरी के खण्ड पर अधिकतम कर्तन बल व बंकन आघूर्ण ज्ञात करो ।

Series of loads shown in Fig. 12 are moving left to right on a beam of span 40 m. Calculate maximum shear force and bending moment at a section 15 m from left support. **(10)**



चित्र-12/Fig. 12

9. एक शुद्धालम्बित धरन के लिए प्रतिक्रिया, कर्तन बल एवं बंकन आघूर्ण आरेख की प्रभावी रेखा चित्रित कीजिए ।

Draw the influence line diagram of reaction, shear force and bending moment for a simply supported beam. **(10)**