

2015

STRENGTH OF MATERIALS

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

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

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

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

Solve all parts of a question consecutively together.

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

Start each question on a 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. निम्नलिखित को समझाइये :

Explain the following :

(i) हुक का नियम

Hook's law

(ii) प्वासों अनुपात

Poisson's ratio

(iii) प्रमाण प्रत्यास्कन्दन

Proof resilience

(iv) जड़त्व आघूर्ण

Moment of Inertia

(v) परिच्छेद मापांक

Section modulus

(2×5)

P.T.O.

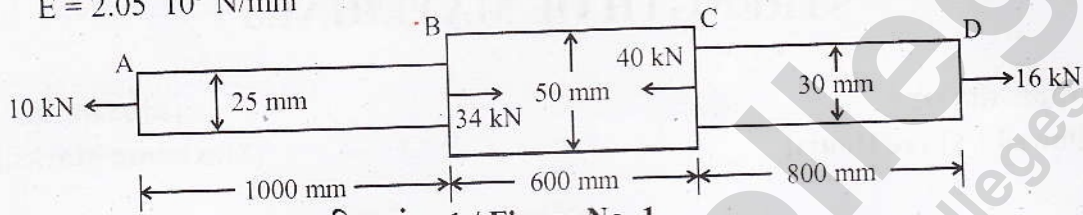
2. (i) मृदु इस्पात के लिए प्रतिबल और विकृति के बीच एक तनन परीक्षण आरेख आलेखित कीजिये और उस पर सम्बन्धित प्रतिबल बिन्दुओं को समझाइये।

Draw a stress-strain curve for tension test on mild steel and explain relevant stress point on it.

- (ii) चित्र सं. - 1 के अनुसार वस्तु पर बल लग रहे हैं। लम्बाई में कुल वृद्धि ज्ञात कीजिए।
Forces are acting on a body as shown in Fig. No. 1. Find the total increase in length.

$$E = 2.05 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$$

(6+6)



चित्र सं. - 1 / Figure No. 1

3. (i) प्रबलित कंक्रीट के बने एक खंभे का व्यास 500 mm है। इसमें चार इस्पात की छड़ें 30 mm व्यास की खंभे के चारों कोनों में लगी हैं। इस खंभे पर 680 kN का अक्षीय संपीडन बल लगा है, तो इस्पात व कंक्रीट में उत्पन्न प्रतिबल ज्ञात कीजिए।

$$\text{लीजिए } E_s = 2.04 \times 10^5 \text{ N/mm}^2, E_c = 0.136 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$$

A reinforced concrete column 500 mm diameter has four steel rods of 30 mm diameter embedded in it and carries an axial compressive load of 680 kN. Find the stresses in steel and concrete.

$$\text{Take } E_s = 2.04 \times 10^5 \text{ N/mm}^2, E_c = 0.136 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$$

- (ii) तीनों प्रत्यास्थता मापकों (E, N, m) में आपसी सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

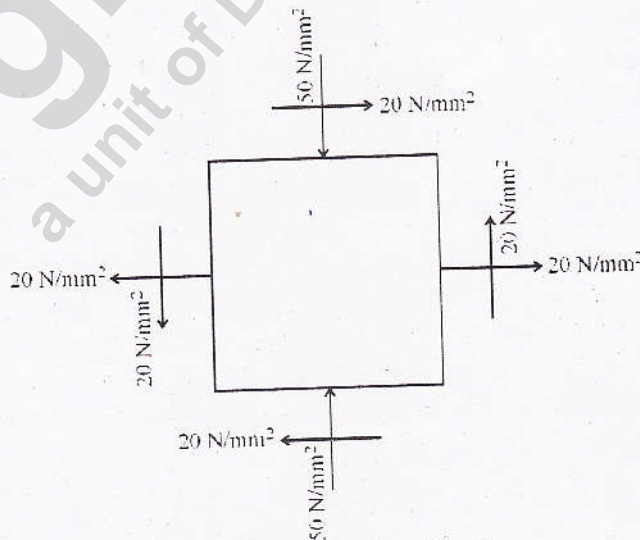
Derive the relationship between three elastic constants (E, N, m).

(6+6)

4. एक पिण्ड के किसी बिन्दु पर चित्र सं. - 2 में दर्शाये अनुसार प्रतिबल कार्य कर रहे हैं। इस बिन्दु पर मुख्य प्रतिबलों और अधिकतम अपरूपण बल के मान और मुख्य समतलों की स्थितियाँ ज्ञात कीजिए।

At a point in a body, the stress condition is as shown in Fig. No. 2. Calculate the principal stresses, maximum shear stress values and positions of principal planes on this point.

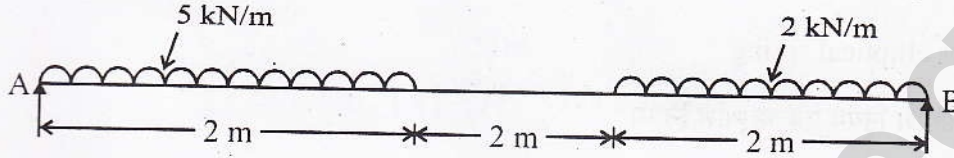
(12)



चित्र सं. - 2 / Figure No. 2

5. एक शुद्धालम्बित धरन की विस्तृति 6 m है और उस पर चित्र सं. - 3 में दिखाये अनुसार भार लगे हुए हैं । धरन के लिए अपरूपण बल आरेख और बंकन आघूर्ण आरेख खींचिए और उस पर मुख्य मान लिखिये ।

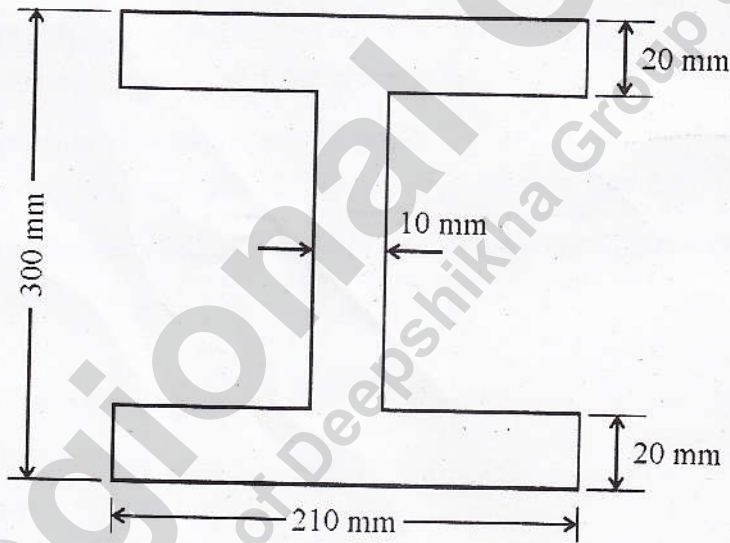
A simply supported beam of 6 m span is loaded as shown in Fig. No. 3. Draw the S.F.D and B.M.D. indicating principal values. (12)



चित्र सं. - 3 / Figure No. 3

6. चित्र सं. - 4 में दिखाये गये परिच्छेद पर अपरूपण प्रतिबल का वितरण आरेख खींचिए, यदि परिच्छेद पर 100 kN मान का अपरूपण बल कार्य कर रहा है ।

Draw the shear stress distribution diagram on the section shown in Fig. No. 4, if a shear force having value of 100 kN acts on it. (12)



चित्र सं. - 4 / Figure No. 4

7. (i) निम्न में सम्बन्ध स्थापित कीजिए :

Derive the relation between following :

$$\frac{q}{r} = \frac{T}{J} = \frac{N\theta}{l}$$

- (ii) ऑयलर सूत्र की मान्यताओं एवं सीमाओं का वर्णन कीजिए ।

Describe the assumptions and limitations of Euler's formula.

(6+6)

8. निम्न पर टिप्पणी लिखिये :

Write a short note on the following :

(i) चतुर्थांश दीर्घवृत्त कमानी

Quarter elliptical spring

(ii) मध्य तृतीयांश नियम एवं चतुर्थांश नियम

Middle third rule and Quarter rule

(iii) समानान्तर अक्ष प्रमेय एवं लम्बवत् अक्ष प्रमेय

Parallel axis theorem & perpendicular axis theorem.

(4×3)