

CC201/CE201/MA201/ME201/MP201

Roll No. :

2017

STRENGTH OF MATERIALS

निर्धारित समय : तीन घंटे]
Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70
[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 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. निम्न को संक्षेप में समझाइये :
Explain the following in brief :
- (i) तन्यता
Ductility
- (ii) तापीय प्रतिबल
Temperature stresses
- (iii) ध्रुवीय जड़त्व आघूर्ण
Polar moment of inertia
- (iv) मध्य तृतीयांश नियम
Middle third rule
- (v) चपटी परिवहन कमाना
Flat carriage spring

2. निम्नलिखित में अन्तर स्पष्ट कीजिये :

Differentiate between the following :

- समानुपातिकता सीमा एवं प्रत्यास्थता सीमा
Limit of proportionality and elastic limit
- सरल आलम्बित धरन एवं आबद्ध धरन
Simply supported beam and fixed beam
- परिधीय प्रतिबल एवं अनुदैर्घ्य प्रतिबल
Circumferential stress and longitudinal stress
- स्तम्भ एवं सम्पीडांग
Column and strut

(3×4)

3. (i) एक 200 mm लम्बी एवं 30 mm व्यास की इस्पात की छड़ पर 60 kN का तनाव बल लगाने पर लम्बाई में 0.09 mm वृद्धि तथा व्यास में 0.0039 mm की कमी पायी गयी। प्वासॉ अनुपात व तीनों मापांकों का मान ज्ञात कीजिये :

A 200 mm long and 30 mm diameter steel rod is loaded with 60 kN tension, then extension of 0.09 mm in length and 0.0039 mm reduction in diameter was found. Calculate the Poisson's ratio and values of the three moduli.

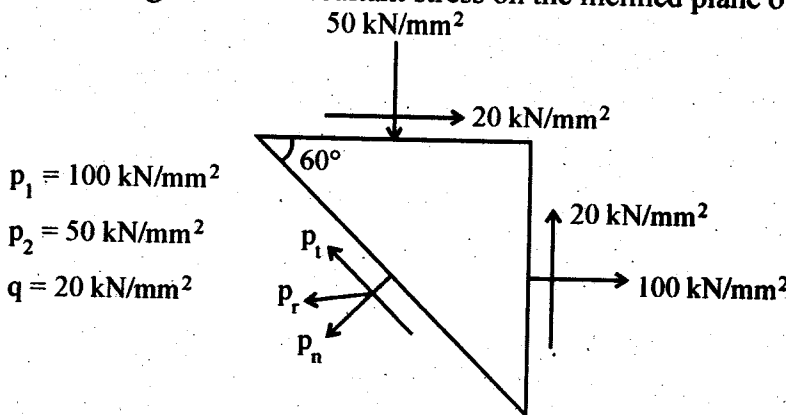
- (ii) एक इस्पात की 2.5 m लम्बी एवं 1000 mm² अनुप्रस्थ-काट क्षेत्रफल की छड़ पर 20 kN का अकस्मात तनाव बल लगाया गया। यदि E का मान 200 GPa हो, तो छड़ में संग्रहित विकृति ऊर्जा का मान निकालिये।

An axial pull of 20 kN is suddenly applied on a steel rod 2.5 m long and 1000 mm² cross-sectional area. Calculate the strain energy stored in the rod. Take E = 200 GPa.

(6+6)

4. (i) एक पिण्ड के किसी बिन्दु पर चित्र संख्या-1 में दिखाये अनुसार प्रतिबल कार्य कर रहे हैं। पिण्ड के नत समतल पर अभिलम्ब, स्पर्शीय एवं परिणामी प्रतिबल का मान ज्ञात कीजिये।

At a point in the body stresses are working as shown in figure No. 1. Calculate the normal, tangential and resultant stress on the inclined plane of the body.



चित्र - 1 / Fig. - 1

- (ii) एक आयताकार खण्ड के आधार पर जड़त्व आघूर्ण ज्ञात कीजिये।

Calculate the moment of inertia at the base of a rectangular section.

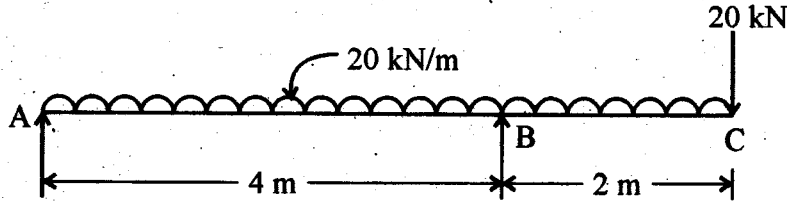
(8+4)

5. चित्र संख्या-2 में दर्शायी धरन के विभिन्न बिन्दुओं पर अपरूपण बल एवं बंकन आघूर्ण का मान ज्ञात कर अपरूपण बल आरेख एवं बंकन आघूर्ण आरेख बनाइये एवं नति परिवर्तन बिन्दु की स्थिति भी ज्ञात कीजिये।

Calculate the value of shear force and bending moment at various points in the beam shown in figure No. 2. Also draw shear force diagram and bending moment diagram.

Find the position of point of contra-flexure also.

(12)



चित्र - 2 / Fig. - 2

6. निम्न में संबंध स्थापित कीजिये :

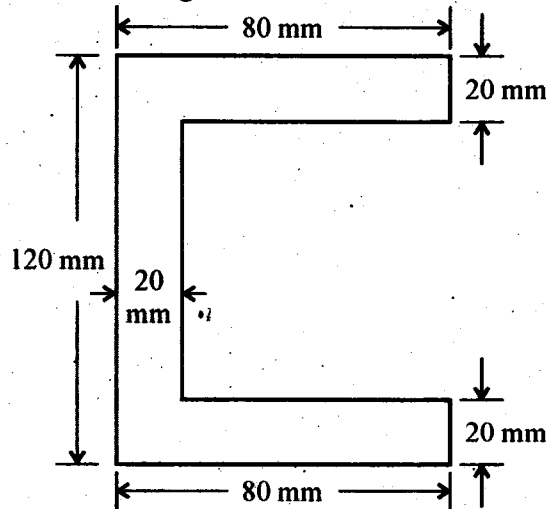
Derive the relation between following :

$$\frac{M}{I} = \frac{f}{y} = \frac{E}{R}$$

(12)

7. (i) चित्र संख्या-3 में दिखाये गये परिच्छेद की धरन पर 50 kN का अपरूपण बल कार्य कर रहा है। विभिन्न बिन्दुओं पर अपरूपण प्रतिबल का मान ज्ञात कर परिच्छेद का अपरूपण प्रतिबल वितरण आरेख बनाइये।

A beam of section shown in figure No. 3 working with 50 kN shear force. Calculate the value of shear stress at various point of section. Also draw the shear stress distribution diagram for the section.



चित्र - 3 / Fig. - 3

- (ii) एक 4 m विस्तार की सरल आलम्बित धरन के पूरे विस्तार पर 2 kN/m का समवितरित भार लगा हुआ है। यदि धरन का EI का मान 80×10^9 N-mm² हो, तो धरन का अधिकतम ढाल एवं विक्षेप ज्ञात कीजिये।

A simply supported beam of span 4 m is carrying a uniformly distributed load of 2 k/Nm over the entire span. Find the maximum slope and deflection of the beam. Take EI for the beam as 80×10^9 N-mm². (8+4)

8. (i) एक ढलवाँ लोहे का खोखला स्तम्भ जिसका आन्तरिक व्यास 80 mm तथा बाह्य व्यास 100 mm है, स्तम्भ की लम्बाई 2.4 m है। यदि स्तम्भ के दोनों सिरे आबद्ध हैं, तो स्तम्भ का अपंगकारी भार रैंकिन सूत्र से ज्ञात कीजिये। यदि $f_c = 600$ N/mm² तथा $a = \frac{1}{1600}$ है।

A cast iron hollow column, having 100 mm external diameter and 80 mm internal diameter is used as a column of 2.4 m length. Using Rankine's formula, determine the crippling load, when both the ends are fixed. Take $f_c = 600$ N/mm²

$$\text{and } a = \frac{1}{1600}.$$

- (ii) एक ठोस शाफ्ट 80 mm व्यास की 200 rpm पर 100 kW की शक्ति पारेषित कर रही है। शाफ्ट में उत्पन्न अधिकतम अपरूपण प्रतिबल तथा 6m लम्बाई में ऐंठन कोण ज्ञात कीजिये। $N = 8 \times 10^4$ N/mm² है।

A solid shaft of 80 mm diameter is transmitting 100 kW power at 200 rpm. Calculate the maximum shear stress induced in the shaft and the angle of twist for a length of 6 m. Take $N = 8 \times 10^4$ N/mm². (6+6)