

2019

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 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) कड़ापन
Toughness
- (ii) घूर्णन त्रिज्या
Radius of gyration
- (iii) सुरक्षांक
Factor of safety
- (iv) कमानी का वर्गीकरण
Classification of Springs
- (v) मध्य चतुर्थांश नियम
Middle Quarter Rule

(2×5)

2. निम्नलिखित में अन्तर स्पष्ट कीजिये :

Differentiate between the following :

- (i) एकल अपरूपण एवं दोहरा अपरूपण
Single shear and double shear
- (ii) आइजोड परीक्षण प्रतिदर्श एवं चार्पी परीक्षण प्रतिदर्श
Izod test specimen and Charpy test specimen

(iii) दीर्घ स्तम्भ एवं लघु स्तम्भ
Long column and short column

(iv) बंकन आघूर्ण एवं प्रतिरोध आघूर्ण
Bending moment and moment of resistance

(3×4)

3. (i) एक इस्पात की छड़ जिसकी लम्बाई 1.2 m, चौड़ाई 50 mm तथा मोटाई 40 mm है इस पर 150 kN का अक्षीय बल लगाया गया है। यदि $E = 200 \text{ kN/mm}^2$ व $\frac{1}{m} = .25$ हो, तो छड़ की लम्बाई तथा आयतन में परिवर्तन ज्ञात कीजिये।

A steel bar 1.2 m long, 50 mm wide and 40 mm thick is subjected to an axial pull of 150 kN. Determine the change in length and volume of the bar.

Take $E = 200 \text{ kN/mm}^2$ and $\frac{1}{m} = .25$.

(6)

- (ii) निम्न में संबंध स्थापित कीजिये :

Derive the following relationship

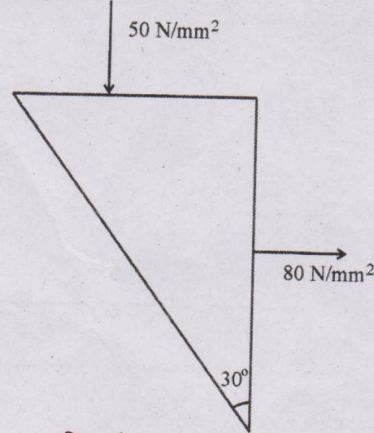
$$E = 2N \left(1 + \frac{1}{m} \right).$$

(6)

4. (i) चित्र संख्या 1 में दिखाये गये पिण्ड पर नत समतल पर अभिलम्ब, स्पर्शीय एवं परिणामी प्रतिबल का मान ज्ञात कीजिये।

Find the value of normal, tangential and resultant stress on the inclined plane of the body shown in figure no. 1.

(6)



चित्र संख्या-1/Fig. No.-1

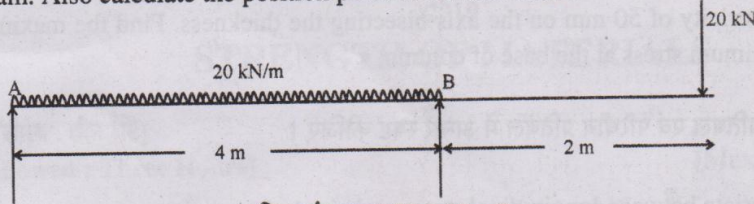
- (ii) एक 2 kN का भार 2 m लम्बी एवं 1500 mm^2 अनुप्रस्थ-काट क्षेत्रफल वाली ऊर्ध्वाधर छड़ के निचले सिरे पर लगी कॉलर पर 100 mm ऊँचाई से गिरता है, यदि E का मान 120 kN/mm^2 हो तो छड़ में उत्पन्न प्रतिबल एवं संग्रहित विकृति ऊर्जा का मान ज्ञात कीजिये।

A 2 m long bar of 1500 mm^2 cross-sectional area hangs vertically and has a collar securely fixed at its lower end. Find the stress induced in the bar, when a weight of 2 kN falls from a height of 100 mm on the collar. Take $E = 120 \text{ kN/mm}^2$. Also find the strain energy stored in the bar.

(6)

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

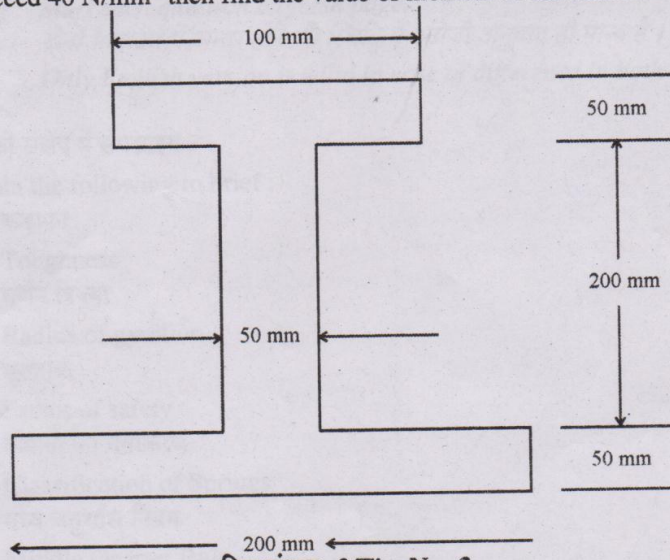
Calculate the value of shear force and bending moment at the various points for the beam shown in the figure No. 2 and draw shear force diagram and bending moment diagram. Also calculate the position point of contraflexure. (12)



चित्र संख्या-2/Fig. No.-2

6. चित्र संख्या 3 में दिखायी गयी धरन के खण्ड में अधिकतम बंकन प्रतिबल 40 N/mm^2 से ज्यादा न हो तो धरन का प्रतिरोध आघूर्ण ज्ञात कीजिए।

The maximum bending stress in the beam of the section shown in the figure No.3 is not to exceed 40 N/mm^2 then find the value of moment of resistance in the beam. (12)



चित्र संख्या-3/Fig. No.-3

7. एक वृत्ताकार परिच्छेद की ठोस शाफ्ट का उचित व्यास ज्ञात कीजिये, जिसे 200 r.p.m. पर 112.5 kW शक्ति पारेषित करना है। यदि अनुज्ञेय अपरूपण प्रतिबल का मान 75 N/mm^2 तथा शाफ्ट की 3 m लम्बाई में अनुज्ञेय ऐंठन कोण 1° है। N का मान 82 kN/mm^2 लीजिए।

Select a suitable diameter of solid shaft of circular section to transmit 112.5 kW of power at 200 r.p.m. If the allowable shear stress is 75 N/mm^2 and the allowable twist is 1° in a length of 3 m. Take $N = 82 \text{ kN/mm}^2$. (12)

P.T.O.

8. (i) एक 200 mm चौड़े एवं 150 mm मोटे स्तम्भ की मोटाई को समद्विभाजन करने वाली अक्ष पर 50 mm की उत्केन्द्रता पर 10 kN का ऊर्ध्वाधर भार लग रहा है। स्तम्भ के आधार पर अधिकतम एवं न्यूनतम प्रतिबल ज्ञात कीजिए।

A column of 200 mm wide and 150 mm thick carries a vertical load of 10 kN at an eccentricity of 50 mm on the axis bisecting the thickness. Find the maximum and minimum stress at the base of column. (9)

- (ii) अनुदैर्घ्य प्रतिबल एवं परिधीय प्रतिबल में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

Differentiate between longitudinal stress and circumferential stress. (3)

