

MA/ME/MP/MT4002

Roll No. :

May 2024

STRENGTH OF MATERIALS

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper **A, B and C.**

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer all the 10 parts of the question No. 1 in Section A. Each part carries one mark and all 10 parts have objective type questions.

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 6 questions out of the 8 questions in Section B. Each question carries 3 marks and to be answered within 5 lines / 50 words.

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any 4 questions out of the 6 questions in Section C. Each question carries 8 marks and to be answered within 15 lines / 150 words.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

Solve all the questions of a section consecutively together.

(vi) 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.

सेक्शन – ए

SECTION – A

1. (i) हुक्स का नियम; प्रतिबल विकृति के समानुपाती होता है। किस सीमा तक सही है ?

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| (a) प्रत्यास्थता की सीमा | (b) समानुपाती सीमा |
| (c) उच्च पराभव बिन्दु | (d) निम्न पराभव बिन्दु |

Stress is proportional to strain, i.e. the hook's law holds good upto

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| (a) Elastic limit | (b) Limit of proportionality |
| (c) Upper yield point | (d) Lower yield point |



(ii) किसी भी पदार्थ की वो प्रवृत्ति जिसमें बिना किसी विरूपण के पदार्थ टूट जाता है

- (a) कड़ापन (b) दुर्नम्यता
(c) सुघट्यता (d) भंगुरता

The property of a material to fracture without any deformation is called

- (a) Toughness (b) Stiffness
(c) Plasticity (d) Brittleness

(iii) पतले बेलनाकार कोश में (t/d) का अनुपात होता है

- (a) $\frac{t}{d} < 0.1$ (b) $0.1 > \frac{t}{d} < 0.2$
(c) $0.2 > \frac{t}{d} < 0.3$ (d) $0.3 > \frac{t}{d} < 0.4$

Ratio of (t/d) in a thin cylindrical shell is

- (a) $\frac{t}{d} < 0.1$ (b) $0.1 > \frac{t}{d} < 0.2$
(c) $0.2 > \frac{t}{d} < 0.3$ (d) $0.3 > \frac{t}{d} < 0.4$

(iv) यदि धरन के किसी काट पर कर्त्तन बल शून्य है, तो वहाँ नमन आघूर्ण होगा

- (a) शून्य (b) अधिकतम
(c) निम्नतम (d) दोनों में कोई संबंध नहीं

If shear force at any section of a beam is zero, the bending moment at that section will be

- (a) Zero (b) Maximum
(c) Minimum (d) No correlation exists between two

(v) प्रत्यास्थता गुणांक (E) और जड़त्व आघूर्ण (I) के गुणनफल (EI) को क्या कहते हैं ?

- (a) आकृति मापांक (b) प्रतिरोधी घूर्ण
(c) आनमनी दृढ़ता (d) ध्रुवीय मापांक

The product of modulus of elasticity (E) and moment of inertia (I) i.e. (EI) is called

- (a) Section modulus (b) Moment of resistance
(c) Flexural rigidity (d) Polar modulus

(vi) शुद्ध आलंबित धरन जिसमें बिंदु भार उसकी लम्बाई के मध्य में लग रहा है, उसका नमन आघूर्ण चित्र होगा ?

- (a) परवलय (b) अतिपरवलय
(c) आयताकार (d) त्रिभुजाकार

The bending moment diagram for a simply supported beam with a point load at the mid span is

- (a) Parabola (b) Hyperbola
(c) Rectangular (d) Triangular

(vii) वृत्ताकार ठोस शाफ्ट जिसका व्यास d है, उसके गुरुत्व केन्द्र से गुजरने वाले अक्ष के सापेक्ष ध्रुवीय आकृति मापांक है

- (a) $\frac{\pi}{8} d^3$ (b) $\frac{\pi}{16} d^3$
 (c) $\frac{\pi}{32} d^3$ (d) $\frac{\pi}{64} d^3$

Polar section modulus of a solid circular shaft of dia (d) about an axis passing through its centre of gravity is

- (a) $\frac{\pi}{8} d^3$ (b) $\frac{\pi}{16} d^3$
 (c) $\frac{\pi}{32} d^3$ (d) $\frac{\pi}{64} d^3$

(viii) धरन में किसी बिन्दु पर नमन प्रतिबल की तीव्रता किसके समानुपाती होती है ?

- (a) धरन का काट क्षेत्रफल (b) धरन की लंबाई
 (c) ध्रुवीय जड़त्व आघूर्ण (d) उदासीन अक्ष से दूरी

Intensity of bending stress at any point in a beam varies directly with

- (a) Area of cross section of beam
 (b) Length of beam
 (c) Polar moment of inertia
 (d) Distance from neutral axis

(ix) किसी शाफ्ट का व्यास दूसरी शर्तों को बिना बदले दोगुना करने पर उसकी बल आघूर्ण की क्षमता कितनी गुना हो जाती है ?

- (a) 2 (b) 4
 (c) 8 (d) 16

Dia of a shaft is doubled without changing other conditions. How many times torque is increased ?

- (a) 2 (b) 4
 (c) 8 (d) 16

(x) पतले बेलनाकार दबाव कोश में अनुदैर्घ्य प्रतिबल और हूप प्रतिबल का अनुपात होता है

- (a) 4 : 1 (b) 2 : 1
 (c) 1 : 2 (d) 1 : 4

Ratio of longitudinal stress to hoop stress in a thin cylindrical pressure vessel is

- (a) 4 : 1 (b) 2 : 1
 (c) 1 : 2 (d) 1 : 4

(1×10)

सेक्शन - बी

SECTION - B

2. विकृति ऊर्जा को परिभाषित कीजिए।

Define the strain energy.

(3)

3. उदासीन अक्ष क्या है ?

What is neutral axis ?

(3)

4. "विक्षेप के सिद्धांत" में प्रयुक्त परिकल्पनाएँ लिखिए।

Write the assumptions in principle of deflection.

(3)

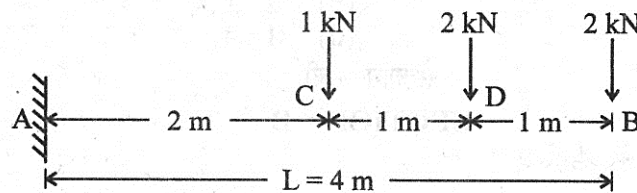
P.T.O.

5. ऐंठन कोण क्या होता है ?
What is angle of twist ? (3)
6. स्प्रिंग के उपयोग के बारे में लिखिए ।
Write about the uses of spring. (3)
7. अनुदैर्घ्य प्रतिबल तथा हूप प्रतिबल में अंतर बताइये ।
Give the difference between longitudinal & hoop stress. (3)
8. आघूर्ण से आप क्या समझते हैं ?
What do you understand by torque ? (3)
9. आयतन मापांक क्या है ?
What is Bulk Modulus ? (3)

सेक्शन - सी

SECTION - C

10. यंग मापांक (E) तथा आयतन मापांक (K) में संबंध स्थापित कीजिए ।
Establish the relation between Young's modulus (E) and Bulk modulus (K). (8)
11. नमन प्रतिबल (f_b) के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए ।
Derive the formula for bending stress (f_b). (8)
12. स्प्रिंग के वर्गीकरण के बारे में लिखिए ।
Write about the classification of spring. (8)
13. 5 मी. लम्बी खोखली स्टील शाफ्ट 120 r.p.m. पर 160 kW शक्ति पारेषित करती है । अधिकतम ऐंठन कोण 2° से ज्यादा नहीं होना चाहिए तथा अनुमत कर्तन प्रतिबल 50 N/mm^2 है । शाफ्ट की आंतरिक व बाह्य व्यास ज्ञात कीजिए । $N = 0.8 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$
A hollow steel shaft 5 m. long is to transmit 160 kW power at 120 r.p.m. Angle of twist is not to exceed 2° and the allowable shear stress is 50 N/mm^2 . Determine the inside and outside dia of shaft. $N = 0.8 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. (8)
14. चित्र में दर्शाये गये कैंटिलीवर के लिए कर्तन बल आरेख (SFD) और बंकन आघूर्ण आरेख (BMD) बनाइये ।
Draw the Shear Force Diagram (SFD) and Bending Moment Diagram (BMD) for the cantilever shown in fig. (8)



15. (i) शुद्ध ऐंठन के सिद्धान्त की अवधारणाएँ लिखिए ।
Write the assumptions in the theory of pure torsion.
(ii) ध्रुवीय मापांक का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए ।
Derive the formula for polar modulus. (4+4)