Roll No. .....

2037372(037)

Dip. in Engg. (Third Semester)

EXAMINATION, April-May, 2026

(Scheme : NTR)

(Branch : Mechanical)

STRENGTH OF MATERIAL

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

[*Minimum Pass Marks : 25*

Note : All questions are compulsory, unless mentioned otherwise. In case of any doubt or dispute, English version question should be treated as final.

P. T. O.

Scanned with CamScanner

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं, जब तक कि कहीं इसके विपरीत न लिखा हो। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. (a) Define the following terms : 3

(i) Lateral Strain

(ii) Modulus of Rigidity

(iii) Strain Energy

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

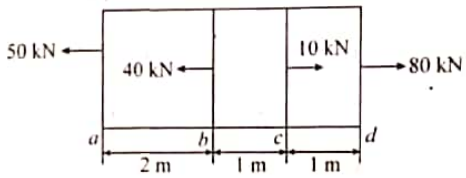
(i) अनुदैर्घ्य विकृति

(ii) दृढ़ता गुणांक

(iii) विकृति ऊर्जा

(b) Determine the resultant elongation in a brass rod shown in the figure ahead. The cross-section of the rod is 1000 mm^2. Take E = 100 GPa. 5

चित्र में दर्शाए गए ब्रास की छड़ की परिणामी वृद्धि ज्ञात कीजिए। छड़ की काट का क्षेत्रफल 1000 mm^2 और E = 100 GPa है।



Or

(अथवा)

A reinforced concrete column 100 mm × 100 mm in section is reinforced with 4 steel bars of 20 mm diameter one in each corner. The column is carrying a load of 300 kN. Find the stress in the concrete and steel bars.

Take E = 200 GPa for steel and for concrete E = 15 GPa.

P. T. O.

Scanned with CamScanner

13920

एक प्रबलित कंक्रीट के स्तम्भ 100 mm × 100 mm की अनुप्रस्थ काट है। इसमें 20 mm व्यास वाली 4 इस्पात की छड़ अंत स्थापित हैं। स्तम्भ पर 300 kN का भार प्रयुक्त है। कंक्रीट एवं इस्पात में उत्पन्न प्रतिबल ज्ञात कीजिए और इस्पात का E = 200 GPa और कंक्रीट का E = 15 GPa।

2. (a) Define the simply supported beam with neat sketch. 2

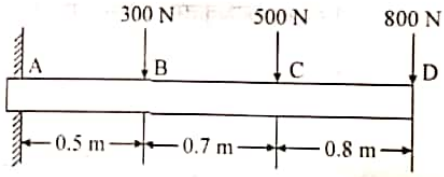
Simply supported beam को स्वच्छ चित्र की सहायता से परिभाषित कीजिए।

(b) Define the cantilever beam with neat sketch. 2

कैंटीलीवर बीम को स्वच्छ चित्र की सहायता से परिभाषित कीजिए।

(c) A cantilever beam of length 2 m. carries point loads as shown in fig. Draw the bending moment and shear force diagram for the cantilever beam. 8

2 मीटर लंबाई का एक कैंटीलीवर बीम, चित्रानुसार बिंदु भार वहन करता है। कैंटीलीवर बीम के लिए बंकन आघूर्ण और अपरूपण बल आरेख बनाइए।



Or

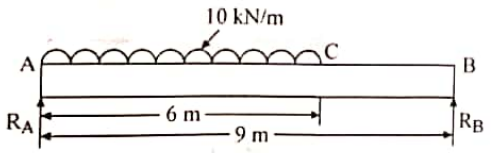
(अथवा)

Draw shear force and bending moment diagram for a simply supported beam of length of 9 m and carrying a

Scanned with CamScanner

uniformly distributed load of 10 kN/m for a distance of 6 m from the left end. Also calculate the maximum bending moment on the section.

9 मीटर लंबाई वाले तथा बाएँ सिरे से 6 मीटर की दूरी तक 10 kN/m का समान रूप से वितरित भार वहन करने वाले एक सरल समर्थित बीम के लिए अपरूपण बल तथा बंकन आघूर्ण का आरेख बनाइए। साथ ही, खंड पर अधिकतम बंकन आघूर्ण की गणना कीजिए।



3. (a) Define the following : $1\frac{1}{2}$ each

(i) Neutral axis

(ii) Section modulus

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

(i) उदासीन अक्ष

(ii) सेक्शन मोड्यूलस

(b) A rectangular beam 100 mm wide and 250 mm deep is subjected to a maximum shear force of 50 kN. Determine : 5

(i) Average shear stress

(ii) Maximum shear stress

(iii) Shear stress at a distance of 25 mm above the neutral axis.

100 मिमी चौड़ी और 250 मिमी गहरी एक आयताकार बीम पर अधिकतम 50 kN का अपरूपण बल लगाया जाता है। ज्ञात कीजिए :

(i) औसत अपरूपण प्रतिबल

(ii) अधिकतम अपरूपण प्रतिबल

(iii) तटस्थ अक्ष से 25 मिमी की दूरी पर अपरूपण प्रतिबल

Scanned with CamScanner

Or

(अथवा)

A cantilever beam of length 2 m fails when a load of 2 kN is applied at the free end. If the section of the beam is 40 mm × 60 mm, find the bending stress at the failure.

2 मीटर लंबाई वाली एक कैंटीलीवर बीम के मुक्त सिरे पर जब 2 kN का भार लगाया जाता है, तो बीम विफल हो जाती है। यदि बीम का खंड 40 mm × 60 mm है, तो विफलता पर बंकन प्रतिबल ज्ञात कीजिए।

4. (a) Write the formula for maximum slope and deflection of a simply supported beam carrying unifomly distributed load over the entire length. $1\frac{1}{2}$

सम्पूर्ण लम्बाई पर एक समान रूप से वितरित भार वहन करने वाले एक शुद्धालम्ब धरन के अधिकतम ढलान और विक्षेपण के लिए सूत्र लिखिए।

(b) Write the formula for maximum slope and deflection of a cantilever beam carrying point load at free end. $1\frac{1}{2}$

मुक्त सिरे पर बिन्दु भार वहन करने वाले एक कैंटिलीवर बीम के अधिकतम ढलान और विक्षेपण का सूत्र लिखिए।

(c) A beam 6 m long, simply supported at its end, is carrying a point load of 50 kN at its center. The moment of inertia of the beam (i.e. I) is given as equal to 78×10^6 mm^4. If E for the

Scanned with CamScanner

material of the beam is equal to 2.1×10^5 N/mm^2, calculate : 5

(i) Deflection at the center of the beam

(ii) Slope at the support.

6 मीटर लंबी एक धरन, जो अपने सिरे पर सरलता से समर्थित है, अपने केंद्र पर 50 kN का एक बिंदु भार वहन कर रही है। धरन का जड़त्व आघूर्ण (अर्थात्) 78×10^6 mm^4 के बराबर दिया गया है। यदि धरन की पदार्थ के लिए $E = 2.1 \times 10^5$ N/mm^2 हो, तो गणना कीजिए :

(i) धरन के केंद्र पर विक्षेपण

(ii) समर्थन पर ढलान।

Or

(अथवा)

A cantilever beam of length 3 m carries a uniformly distributed load over the entire length. If the deflection at its free end is 40 mm, find the slope at its free end.

3 मीटर लंबाई की एक कैंटिलीवीर धरन पूरी लंबाई पर समान रूप से वितरित एक समान भार वहन करती है। यदि इसे मुक्त सिरे पर विक्षेपण 40 मिमी है, तो इसके मुक्त सिरे पर ढलान ज्ञात कीजिए।

5. (a) Write the formula of shear stress and deflection of closed coil spring. 2

सवृत कुंडलनी स्प्रिंग (closed coil helical spring) हेतु अपरूपण प्रतिबल और विक्षेपण का सूत्र लिखिए।

Scanned with CamScanner

(b) A leaf spring carries a central load of 3000 N. The leaf spring is to be made of 10 steel plates 5 cm wide and 6 mm thick. If the bending stress is limited to 150 N/mm^2 determine : 6

(i) length of the spring

(ii) deflection of the spring at center.

एक पत्तीदार कमानी 3000 N का केंद्रीय भार वहन करती है। लीफ स्प्रिग को 5 cm चौड़ी और 6 mm मोटी 10 स्टील प्लेटों से बनाया जाना है। यदि बंकन प्रतिबल 150 N/mm^2 तक सीमित है, तो ज्ञात कीजिए :

(i) स्प्रिग की लंबाई

(ii) केंद्र पर स्प्रिग का विक्षेपण।

Or

(अथवा)

Describe different types of springs with the help of diagrams and write their applications.

चित्र के माध्यम से विभिन्न प्रकार के कमानियों का वर्णन कीजिए तथा उनके अनुप्रयोग बताइए।

6. (a) What do you mean by Principal Plane ? 2

Principal Plane को परिभाषित कीजिए।

(b) Write the formula for maximum shear stress and name the notation used. 2

अधिकतम अपरूपण प्रतिबल का सूत्र लिखिए तथा प्रयुक्त संकेतन का नाम बताइए।

Scanned with CamScanner

(c) The tensile stresses at a point across the two mutually perpendicular planes are 120 N/mm^2 and 60 N/mm^2. Determine the normal tangential and resultant stresses on a plane inclined at 30° to the axis of minor stress. 6

दो परस्पर लंबवत समतलों के पार एक बिंदु पर तन्य प्रतिबल 120 N/mm^2 और 60 N/mm^2 हैं। लघु प्रतिबल की धुरी से 30° पर झुके हुए समतल पर अभिलंब, स्पर्शीय और परिणामी प्रतिबल का निर्धारण कीजिए।

7. (a) Write down the assumption made in Euler's theory. 3

यूलर थ्योरी की अभिकल्पनाएँ लिखिए।

(b) A solid round bar 3 m long and 5 cm in diameter is used as strut with both and hinged. Determine the cripping load. Take $E = 2.0 \times 10^5$ N/mm^2. 5

3 मीटर लंबी और 5 सेमी व्यास वाली एक ठोस गोल छड़ को स्ट्रट के रूप में उपयोग किया जाता है, जिसके दोनों सिरे कब्जेदार होते हैं। क्रिप्लिंग लोड ज्ञात कीजिए। $E = 2.0 \times 10^5$ N/mm^2 लीजिए।

8. (a) Define the following terms : 2

(i) Pure torsion

(ii) Torsional rigidity

निम्नलिखित शब्दावली को परिभाषित कीजिए :

(i) शुद्ध मरोड़

(ii) टार्सनल रिजीडिटी

(b) Find the maximum shear stress induced in a solid circular shaft of diameter 15 cm when the shaft transmit 150 kW power at 180 rpm. 6

Scanned with CamScanner

15 सेमी व्यास वाले एक ठोस वृत्ताकार शाफ्ट में प्रेरित अधिकतम अपरूपण प्रतिबल ज्ञात कीजिए, जब शाफ्ट 180 rpm पर 150 kW शक्ति संचारित करता है।

Or

(अथवा)

The shearing stress in a solid shaft is not to exceed 40 N/mm^2 when the torque transmitted is 20,000 N-m. Determine the minimum diameter of the shaft.

एक ठोस शाफ्ट में कतरनी तनाव 40 N/mm^2 से अधिक नहीं होना चाहिए। जब प्रेषित टॉर्क 20,000 N-m है। शाफ्ट का न्यूनतम व्यास निर्धारित कीजिए।

× × × × ×

Scanned with CamScanner