

Roll No .....

**CE-305 (GS)****B.Tech., III Semester**

Examination, December 2023

**Grading System (GS)****Strength of Materials**

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

**Note:** i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Deduce the relation between the Modulus of Elasticity and Modulus of Rigidity.  
लोच के मापांक और कठोरता के मॉड्यूलस के बीच संबंध स्थापित करें।
- b) A Load of 175 N falls through a height of 40 mm on to a collar rigidly attached to the lower end of a vertical bar 1.8 m long and of 1.8 cm<sup>2</sup> cross-sectional area. The upper end of the vertical bar is fixed. Determine the maximum instantaneous stress induced in the bar.  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$   
175 N का भार, 1.8 मीटर लंबे और 1.8 cm<sup>2</sup> अनुप्रस्थ क्षेत्र के ऊर्ध्वाधर बार के निचले सिले से जुड़े एक कॉलर पर, 40 मिमी की ऊंचाई से गिरता है। ऊर्ध्वाधर पट्टी का ऊपरी सिरा फिक्स्ड है। बार में प्रेरित अधिकतम तात्कालिक तनाव का निर्धारण करें।  
 $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

2. a) Deduce the relation between Shear Force and Bending Moment.  
अपरूपण बल तथा बंकन आघूर्ण के बीच संबंध स्थापित कीजिए।
- b) An overhanging beam is shown in figure 1. Draw the S.F and B.M  
चित्र 1 में एक लटकता हुआ बीम दिखाया गया है। S.F और B.M को ड्रा करें।

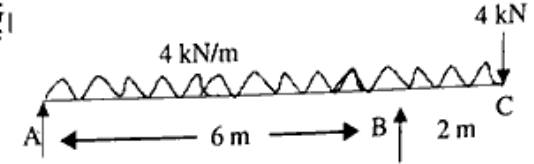


Figure 1

3. a) Write the assumptions made in the theory of simple bending.  
सरल झुकने के सिद्धांत में की गई धारणाओं को लिखिए।
- b) Deduce the section modulus for a hollow circular section of internal diameter 'd' and external diameter 'D'.  
आंतरिक व्यास 'd' और बाहरी व्यास 'D' के एक खोखले गोलाकार अनुभाग के लिए अनुभाग मॉड्यूलस निकालें।
- c) Prove that the ratio of depth to width of the strongest beam that can be cut-out from a circular log of diameter 'd' is 1.414.  
सिद्ध कीजिए कि व्यास 'd' के एक वृत्ताकार लट्टे से काटे जा सकने वाले सबसे मजबूत बीम की गहराई और चौड़ाई का अनुपात 1.414 है।
4. a) Obtain the expression for shearing stress at a section of a loaded beam.  
लोडेड बीम के एक खंड पर तनाव को दूर करने के लिए अभिव्यक्ति प्राप्त करें।
- b) A T - section beam with 100 mm × 15 mm flange and 150 mm × 15 mm web is subjected to a Shear force of 10 kN at a section. Draw the variation of shear stress across the depth of the beam and obtain the value of maximum shear stress of the section

100 मिमी × 15 मिमी निकला हुआ किनारा और 150 मिमी × 15 मिमी वेब वाला एक टी-सेक्शन बीम एक खंड पर 10 kN के अपरूपण बल के अधीन है। बीम की गहराई पर अपरूपण प्रतिबल के परिवर्तन को आरेखित करें तथा खंड के अधिकतम अपरूपण प्रतिबल का मान प्राप्त करें।

5. a) Discuss about moment area theorems.  
आघूर्ण क्षेत्र प्रमेयों के बारे में चर्चा करें।
- b) Find the slope and deflection of simply supported beam of span  $L$ , carrying
- a point load  $P$  at the centre
  - a U.D.L of  $w$  kN/m over the entire span
- using the moment area method.  
स्पैन  $L$  के केवल समर्थित बीम का ढलान और विक्षेपण ज्ञात कीजिए, जो की निम्नलिखित भार उठाते
- केंद्र में एक बिंदु भार  $P$
  - पूरे स्पैन में  $w$  kN/m का एक U.D.L, क्षण क्षेत्र विधि का उपयोग करें
6. a) Derive an expression for circumferential stress for a thin spherical shell of internal diameter  $d$ , wall thickness  $t$  and subjected to an internal pressure  $p$ .  
आंतरिक व्यास  $d$ , दीवार की मोटाई  $t$ , और एक आंतरिक दबाव  $p$  के अधीन एक पतली गोलाकार खोल के लिए परिधीय तनाव के लिए एक अभिव्यक्ति प्राप्त करें।
- b) A thin cylindrical shell 90cm long, 20cm internal diameter having thickness of metal as 8 mm is filled with fluid at atmospheric pressure. If an additional 20 cm<sup>3</sup> of fluid is pumped into the cylinder,  
Find:
- The pressure exerted by the fluid on the cylinder
  - The hoop stresses induced.
- Take  $E = 2.1 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup> and Poisson's ratio = 0.30

एक पतला बेलनाकार खोल 90 सेमी लंबा, 20सेमी आंतरिक व्यास जिसकी धातु की मोटाई 8 मिमी है, वायुमंडलीय दबाव पर द्रव से भरा होता है। यदि सिलिंडर में अतिरिक्त 20 cm<sup>3</sup> द्रव पंप किया जाता है, ज्ञात कीजिए।

- द्रव द्वारा बेलन पर डाला गया दाब और
  - प्रेरित हूप तनाव
- $E = 2.1 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup> और पॉइजन का अनुपात = 0.30 लें।

7. a) A metal bar of 10mm diameter when subjected to a pull of 23.55kN gave and elongation of 0.3mm on a gauge length of 200mm. In a torsion test maximum shear stress of 40.71N/mm<sup>2</sup> was measured on a bar of 50mm diameter. The angle of twist measured over a length of 300mm being 0° 21'. Determine the Poisson's Ratio.  
10 मिमी व्यास की एक धातु की पट्टी जब 23.55kN के खिंचाव के अधीन होती है और 200 मिमी की गेज लंबाई पर 0.3 मिमी की वृद्धि होती है। मरोड़ परीक्षण में अधिकतम अपरूपण प्रतिबल 40.71N/mm<sup>2</sup> को 50mm व्यास की छड़ पर मापा गया। 300 मिमी की लंबाई पर मापा गया मोड़ का कोण 0° 21' है। पॉइजन अनुपात निर्धारित करें।
- b) What must be the length of a 5mm diameter Aluminium wire so that it can be twisted through 1 complete revolution without exceeding a shear of 42N/mm<sup>2</sup>. Take,  $G = 27$  GPO.  
5 मिमी व्यास वाले एल्युमिनियम तार की लंबाई कितनी होनी चाहिए ताकि इसे 42N/mm<sup>2</sup> के अपरूपण से अधिक के बिना 1 पूर्ण क्रांति के माध्यम से घूमाया जा सके। मानलो,  $G = 27$  GPO
8. a) Deduce the relation between Shear force and intensity of loading.  
कतरनी बल और लोडिंग की तीव्रता के बीच संबंध ज्ञात करें।
- b) Write a brief note on:  
संक्षिप्त नोट लिखिए।
- Stress and strain (दबाव और तनाव)
  - Mohr's circle (मोहर का घेरा)