7. a) A solid steel shaft has to transmit 75 kW power at 200 rpm. Taking allowable shear stress 70 N/mm². Find suitable diameter of shaft with the maximum torque transmitted on each revolution exceeds the mean by 30%.

एक ठोस स्टील शाफ्ट को 200 rpm पर 75 kW शक्ति संचारित करनी होती है। स्वीकार्य कतरनी तनाव 70 N/mm² लेना। शाफ्ट के उपयुक्त व्यास का पता लगाएं, प्रत्येक क्रांति पर प्रेषित अधिकतम टोक़ औसत से 30% अधिक है।

b) Derive torsion equation and give the assumptions made for the derivation of torsion equation.

मरोड़ समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा मरोड़ समीकरण की व्युत्पत्ति के लिए की गई मान्यताएँ दीजिए।

8. a) Define three moduli of elasticity and state the relation between them.

लोच के तीन मोडुलिन को परिभाषित करें और उनके बीच संबंध बताएं।

b) Write a brief note on:

i) Stress and strain

दबाव और तनाव

ii) Mohr's circle

मोहर का घेरा

******

Total No. of Questions : 8] *[Total No. of Printed Pages : 6*

Roll No .....

CE-305 (GS)

B.Tech., III Semester

Examination, June 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 total extension of a uniformly tapering rod of diameters d and D over a length of L, when the rod is subjected to an axial load P.

व्यास d और D की एकसमान टेपेरिंग रॉड के L की लंबाई पर कुल विस्तार का निर्धारण करें, जब रॉड एक अक्षीय भार P के अधीन है

b) A steel rod of 3 cm diameter and 5 m long is connected to two grips and the rod is maintained at a temperature of 95°C. Determine the stress and force pull exerted when temperature falls to 30°C, if

i) The ends do not yield

ii) The ends yield by 0.12 cm.

Take $E = 2 \times 10^5$ MN/m² and $\alpha = 12 \times 10^{-6}$/°C.

3 सेमी व्यास और 5 मीटर लंबी एक स्टील की छड़ को दो पकड़ से जोड़ा जाता है और छड़ को 95°C के तापमान पर बनाए रखा जाता है। जब तापमान 30°C तक गिर जाता है, तो लगाए गए तनाव और बल के खिंचाव का निर्धारण करें, यदि

i) सिरों का उत्पादन नहीं होता है

ii) सिरों का उत्पादन 0.12 सेमी होता है।

$E = 2 \times 10^5$ MN/m² और $\alpha = 12 \times 10^{-6}$/°C लें

2. a) Draw the S.F and B.M diagrams of the beam shown in Figure 1.

आकृति 1 में दिखाए गए बीम में के S.F और B.M आरेख बनाइए।

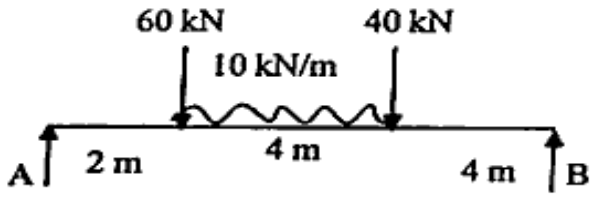

Figure 1 (आकृति 1)

b) Find the SF at left support, if a simply supported beam of span 6 m is subjected an eccentric point load of 9 kN at distance of 2 m from the left support.

बाएं समर्थन पर SF का पता लगाएं, यदि 6 मीटर की अवधि के एक साधारण समर्थित बीम को बाएं समर्थन से 2 मीटर की दूरी पर 9 kN के उत्केंद्रित बिंदु भार के अधीन किया जाता है।

Contd... .

3. a) A simply supported beam of span L, carrying a point load P at 0.3L from left support. Determine the mid-span displacements and slopes at the supports, using the method of integration.

बाएं समर्थन से 0.3L पर एक बिंदु भार P ले जाने वाले स्पैन L का एक सरल समर्थित बीम। एकीकरण की विधि का उपयोग करते हुए समर्थन पर मध्य अवधि के विस्थापन और ढलानों का निर्धारण करें।

b) A compound cylinder is made by shrinking a cylindrical of external diameter 300 mm and internal diameter of 250 mm over an another cylindrical of external diameter 250 mm and internal diameter 200 mm. The radial pressure at the junction after shrinking is 8 N/mm² . Find the final stresses sent up across the section, when the compound cylinder is subjected to an internal fluid pressure of 84.5 N/mm² .

एक मिश्रित बेलन 300 मिमी बाहरी व्यास और 250 मिमी आंतरिक व्यास वाले एक बेलनाकार को 250 मिमी बाहरी व्यास और 200 मिमी आंतरिक व्यास वाले एक अन्य बेलनाकार के ऊपर सिकोड़ कर बनाया जाता है। सिकुड़ने के बाद जंक्शन पर रेडियल दबाव 8 N/mm² है। अनुभाग में भेजे गए अंतिम तनावों का पता लगाएं, जब मिश्रित सिलेंडर 84.5 N/mm² के आंतरिक द्रव दबाव के अधीन होता है।

4. a) Derive the shear stress formula from fundamentals.

मूल सिद्धांतों से कतरनी सूत्र प्राप्त करें।

b) A 120 mm × 50 mm I-Section is subjected to a shearing force of 10kN. Calculate the shear stress at the neutral axis and at the top of the web. Given $I = 220 \times 10^4$ mm^4, Area $= 9.4 \times 10^2$ mm^2, web thickness = 3.5 mm and flange thickness = 5.5 mm.

एक 120 मिमी × 50 मिमी I–सेक्शन 10kN के अपरूपण बल के अधीन है। तटस्थ अक्ष और वेब के शीर्ष पर कतरनी तनाव की गणना करें। दिया गया $I = 220 \times 10^4$ mm^4, क्षेत्रफल $= 9.4 \times 10^2$ mm^2, वेब की मोटाई = 3.5 mm और फ्लैंज की मोटाई = 5.5 mm

5. a) A hollow steel shaft 3 m long must transmit a torque of 25 kNm. The total angle of twist in this length is not to exceed 2.5° and the allowable shearing stress is 90 MPa. Determine the inside and outside diameter of the shaft if G = 85 GPa.

3 मीटर लंबे एक खोखले स्टील शाफ्ट को 25 kNm का टार्क संचारित करना है। इस लंबाई में मोड़ का कुल कोण 2.5° से अधिक नहीं है और स्वीकार्य कर्तन तनाव 90 MPa है। शाफ्ट के अंदर और बाहर के व्यास का निर्धारण करें यदि G = 85 GPa है।

b) A thin spherical vessel 100 mm diameter and 12.5 mm thick is filled with water. More water is pumped in until the pressure reaches 4.2 MPa. How much extra water is required to reach this pressure? Assume E = 210 GPa, $\gamma = 0.25$.

एक पतला गोलाकार बर्तन 100 मिमी व्यास और 12.5 मिमी मोटा पानी से भरा हुआ है। दबाव 4.2 MPa तक पहुंचने तक अधिक पानी पंप किया जाता है। इस दाब तक पहुँचने के लिए कितने अतिरिक्त जल की आवश्यकता होगी? मान लें E = 210 GPa, $\gamma = 0.25$

6. a) Construct shear and bending moment diagrams for the loaded beam shown below in the Figure 2.

आकृति 2 में नीचे दिखाए गए लोडेड बीम के लिए अपरूपण और बंकन आघूर्ण आरेख बनाएं।

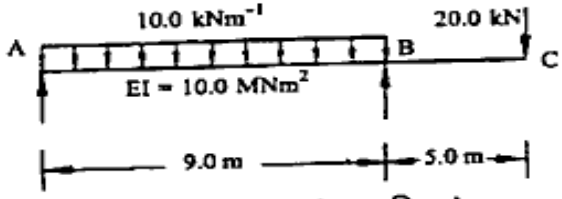

Figure 2 (आकृति 2)

b) Find the maximum deflection and slopes at supports of a simply supported beam of span 'I' subjected to a point load of 'W' acting at a distance of 'a' from the left hand support.

बाएं हाथ के समर्थन से 'a' की दूरी पर अभिनय करने वाले 'W' के एक बिंदु भार के अधीन 'I' के सरल समर्थित बीम के समर्थन पर अधिकतम विक्षेपण और ढलान ज्ञात कीजिए।