

Roll No

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

Examination, June 2024

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) A circular steel bar of length 'L' cross-sectional area 'A' and weight 'W' is fixed at its upper end and hangs vertically. Find the elongation of the bar under its own weight.
लंबाई 'L' क्रॉस सेक्शनल एरिया 'A' और वजन 'W' की एक गोलाकार स्टील बार इसके ऊपरी सिरे पर तय होती है और लंबवत लटकती है। अपने स्वयं के वजन के तहत बार का बढ़ाव ज्ञात कीजिए।
- b) A steel rod of 25mm in diameter and 2 meter long is subjected to an axial pull of 45 kN. Find:
i) The intensity of stress
ii) The strain
iii) Elongation
Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.

PTO

25 मिमी व्यास और 2 मीटर लंबी स्टील की छड़ को 45 kN के अक्षीय खिंचाव के अधीन किया जाता है। खोज

i) तनाव की तीव्रता

ii) तनाव

iii) बढ़ाव

 $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ लीजिए।

- c) A straight bar 450 mm long is 20 mm in diameter for the first 250 mm length and 10 mm diameter for the remaining length. If the bar is subjected to an axial pull of 10 kN. Find the extension of the bar. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.
450 मिमी लंबी एक सीधी पट्टी पहले 250 मिमी लंबाई के लिए 20 मिमी व्यास और शेष लंबाई के लिए 10 मिमी व्यास है। यदि बार को 10 kN के अक्षीय खिंचाव के अधीन किया जाता है। बार का विस्तार खोजें $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ लेना।

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।

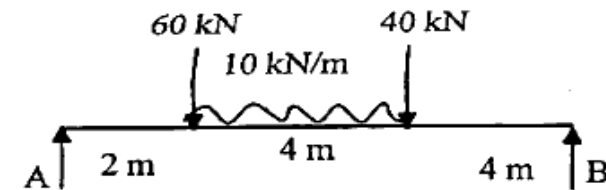


Figure 1 (आकृति 1)

- 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।

3. a) Derive the expression for shear stress distribution over I-section.
I-सेक्सन पर कर्तन प्रतिबल वितरण के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।
- b) The Young's Modulus of material is $21 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ and its modulus of Rigidity is $8.4 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ and determine its Poisson's ratio and Bulk modulus.
किसी पदार्थ का यंग मापांक 21×10^4 न्यूटन/मिलीमीटर² तथा कटोरता मापांक 8.4×10^4 न्यूटन/मिलीमीटर² है। इसका पॉयजन नियमित (अनुपात) और बल्क मापांक ज्ञात कीजिए।

4. What do you understand by pure Torsion? Also deduce its expression at pure Torsion equation.
प्योर टार्शन से क्या समझते हैं? साथ ही इसकी समीकरण को विस्तारित कीजिये।

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 $G = 85 \text{ GPa}$.

3 मीटर लंबे एक खोखले स्टील शाफ्ट को 25 kNm का टॉर्क 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 $G = 85 \text{ GPa}$ 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 $E = 210 \text{ GPa}$, $\gamma = 0.25$.

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 पहुंचने के लिए कितने अतिरिक्त जल की आवश्यकता होगी? मान लें $E = 210 \text{ GPa}$, $\gamma = 0.25$

6. a) A solid circular shaft is to transmit 375 kW at 150RPM. Find the diameter of the shaft if the shear stress is not to exceed 65 N/mm^2 .
एक ठोस वृत्ताकार शाफ्ट 150RPM तथा 375 kW संचारित करता है कर्तन तनाव 65 N/mm^2 से अधिक नहीं होने पर शाफ्ट का व्यास ज्ञात कीजिए।
- b) Write the assumption of theory of simple bending and prove the relations,

$$\frac{M}{I} = \frac{\sigma}{y} = \frac{E}{R}$$

सरल नमन सिद्धान्त की धारणाएँ लिखिए तथा $\frac{M}{I} = \frac{\sigma}{y} = \frac{E}{R}$ में संबंध स्थापित कीजिए।

7. A solid shaft is to transmit 337.5 kW at 120 r.p.m. If the shear stress of the material must not exceed 80 N/mm^2 . Find the required diameter.
एक ठोस शाफ्ट को 120 r.p.m. पर 337.5 kW संचारित करना है। यदि सामग्री का अपरूपण प्रतिबल 80 N/mm^2 से अधिक नहीं है। आवश्यक व्यास ज्ञात कीजिए।

8. A beam AB 10 meters long has supports at its ends A and B. It carries a point load of 5 kN at 3 meters from A and a point load of 5 kN at 7 meters from A and a uniformly distributed load of 1 kN per meter between the point loads. Draw SF and BM diagrams for the beam.

10 मीटर लंबी एक बीम AB के सिरों A और B पर समर्थन है। यह A से 3 मीटर पर 5 kN का एक बिंदु भार और A से 7 मीटर पर 5 kN का एक बिंदु भार और 1 kN प्रति मीटर का समान रूप से वितरित भार वहन करता है। बिंदु भार के बीच बीम के लिए एसएफ और बीएम आरेख बनाएं।
