

**MECHANICS OF SOLIDS****Time : 2.30 Hours]****[Maximum Marks : 50****[Minimum Marks : 17****NOTES :**

- i) Attempt all questions. Answer any two parts from each question.
- ii) Students are advised to specially check the Numerical Data of question paper in both versions. If there is any difference in Hindi Translation of any question, the students should answer the question according to the English version.
- iii) Use of Pager and Mobile Phone by the students is not allowed.

- Q1)** a) Explain the concept of creep and stress - concentration.
- b) A mild steel rod of 20mm diameter is subjected to an axial pull of 40 kN. Determine the tensile stress induced in the rod and the elongation if the unloaded length is 5m. Take  $E = 210 \text{ GN/m}^2$ .
- c) Differentiate between resilience, proof resilience and modulus of resilience.

**[2 × 5 = 10]**

- Q2)** a) Explain the following :
- i) Radius of gyration
  - ii) Section modulus
- b) A rectangular beam 20 cm deep and 10 cm wide is subjected to a maximum bending moment of 500 kN-m. of the value of young's Modulus for the beam material is 200 GN/m<sup>2</sup>. Find the maximum stress in the beam.
- c) What do you mean by simple bending? List the assumptions made in the theory of simple bending.

**[2 × 5 = 10]**

- Q3)** a) Differentiate between torque and torsion.
- b) A circular shaft of 60mm diameter is running at 150 rpm of the shear stress is not to exceed 50 mPa, Find the power which can be transmitted by the shaft.
- c) Draw the shear force and bending moment diagram of a cantilever beam carrying a point load at the free end.

**[2 × 5 = 10]**

- Q4)** a) Explain various types of beams with diagrams.
- b) Write short note on the following :
- i) Buckling load
  - ii) Slenderness Ratio
- c) Explain the various factors effecting the strength of a column.

**[2 × 5 = 10]**

- Q5)** a) Discuss the longitudinal and hoop stresses occur in their cylindrical shells.
- b) Write short note on the following :
- i) Circular bending
  - ii) Slope and deflection
- c) Calculate the maximum slope and deflection for the cantilever with uniformly distributed load (UDL) over the entire span by double integration or moment area method.

**[2 × 5 = 10]**

## (हिन्दी अनुवाद)

नोट : सभी प्रश्न हल कीजिये । सभी प्रश्नों के किन्हीं दो भागों को हल कीजिये ।

- प्र.1) अ) क्रीप और तनाव एकाग्रता (stress - concentration) की अवधारणा को समझाइए ।  
 ब) 20 मिलीमीटर व्यास की एक हल्की स्टील की छड़ को 40 kN के अक्षीय खिंचाव के अधीन किया जाता है। यदि अनलोडेड लंबाई 5 मीटर है तो रॉड में प्रेरित तन्व्य तनाव और बढ़ाव का निर्धारण करें,  $E = 210 \text{ GN/m}^2$  लें ।  
 स) लचीलेपन, प्रमाण लचीलेपन और लचीलेपन के मापांक के बीच अंतर करें ।

[2 × 5 = 10]

- प्र.2) अ) निम्नलिखित को स्पष्ट करें :  
 i) परिभ्रमण की त्रिज्या  
 ii) खंड मापांक  
 ब) यदि बीम सामग्री के लिए यंग मापांक का मान  $200 \text{ Gn/m}^2$  है, तो 20 cm गहरा और 10 cm चौड़ा एक आयताकार बीम  $500 \text{ kN-m}$  के अधिकतम झुकने वाले क्षण के अधीन है। बीम में अधिकतम तनाव ज्ञात करें ।  
 स) सरल नमन से आपका क्या तात्पर्य है? सरल नमन के सिद्धांत में बनी धारणाओं की सूची बनाइए ।

[2 × 5 = 10]

- प्र.3) अ) टॉर्क और मरोड़ (Torsion) के बीच अंतर करें ।  
 ब) 60 मिमी व्यास का एक गोलाकार शाफ्ट 150 आर पी एम पर चल रहा है, यदि कतरनी तनाव 50 mPa से अधिक नहीं है। वह शक्ति ज्ञात कीजिए जो शाफ्ट द्वारा संचारित की जा सकती है?  
 स) मुक्त सिरे पर एक बिंदु भार ले जाने वाले कैंटिलीवर बीम का अपरुपण बल और बंकन आघूर्ण आरेख बनाएं ।

[2 × 5 = 10]

- प्र.4) अ) विभिन्न प्रकार के बीमों को चित्र सहित समझाइए ।  
 ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें :  
 i) बकलिंग लोड  
 ii) पतलापन अनुपात (Slenderness Ratio)  
 स) किसी स्तंभ की मजबूती को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों की व्याख्या करें ।

[2 × 5 = 10]

- प्र.5) अ) पतले बेलनाकार गोले में होने वाले अनुदैर्घ्य और घेरा तनाव पर चर्चा करें ।  
 ब) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें :  
 i) वृताकार झुकना  
 ii) ढलान और विक्षेपण  
 स) दोहरे एकीकरण या क्षण क्षेत्र विधि द्वारा पूरे विस्तार पर समान रूप से वितरित भार के साथ कैंटिलीवर के लिए अधिकतम ढलान और विक्षेपण की गणना करें ।

[2 × 5 = 10]

