

Roll No. : _____

Code No. : 4456

ENGLISH VERSION

STRENGTH OF MATERIALS

Time Allowed : 3:00 Hours

Maximum Marks : 60

- Notes: (i) Attempt all the questions.
(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.

- Q.1. Attempt **any two** of the following : [2×5=10]
(a) Explain the stress-strain diagram for mild steel and mark all significant points.
(b) Derive the relationship between Young's modulus, Bulk modulus, and Modulus of rigidity.
(c) Explain thermal stresses in a bar of uniform section when expansion is fully restrained.
- Q.2. Attempt **any two** of the following : [2×5=10]
(a) Define Resilience. Distinguish between proof resilience and modulus of resilience.
(b) Derive the expression for strain energy stored in a bar subjected to suddenly applied load.
(c) Define principal stresses and principal planes. Explain their physical significance.
- Q.3. Attempt **any two** of the following : [2×5=10]
(a) Define beam, shear force, and bending moment. Explain their sign conventions.
(b) Draw S.F. and B.M. diagrams for a cantilever beam carrying uniformly distributed load.
(c) Draw S.F. and B.M. diagrams for a simply supported beam with point load at the center.
- Q.4. Attempt **any two** of the following : [2×5=10]
(a) Derive the bending equation $M/I = \sigma/Y = E/R$.
(b) Explain bending stress distribution across a beam section.
(c) Define deflection of a beam and explain its importance in design.
- Q.5. Write short notes on **any two** of the following : [2×5=10]
(a) Explain polar moment of inertia for solid and hollow shafts.
(b) Define torsion and derive the torsion equation.
(c) Explain classification of spring and nomenclature of closed coil helical spring.
- Q.6. Write short notes on **any four** of the following : [4×2½=10]
(a) Factor of safety
(b) Hoop stress in thin cylindrical shell
(c) Types of Loads in beam
(d) Modulus of section
(e) Stiffness of spring
(f) Radius of curvature.

----- X -----

STRENGTH OF MATERIALS**Time Allowed : 3:00 Hours****Maximum Marks : 60**

- नोट : (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिये।
 (ii) परीक्षार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे प्रश्न-पत्र के दोनों अनुवादों में संख्यात्मक आँकड़ों का विशेष रूप से मिलान कर लें। यदि हिन्दी अनुवाद के किसी प्रश्न में किसी प्रकार की भिन्नता है, तो परीक्षार्थी अंग्रेजी अनुवाद के अनुसार प्रश्न का उत्तर दें।
 (iii) विद्यार्थियों को पेजर और मोबाइल फोन के प्रयोग की अनुमति नहीं है।

[2×5=10]

प्र.1. निम्नलिखित में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिए :

- (अ) माइल्ड स्टील के लिए तनाव-विकृति (stress-strain) आरेख समझाइए और उसके सभी महत्वपूर्ण बिंदुओं को दर्शाइए।
 (ब) यंग मापांक, आयतन तथा कठोरता मापांक (Modulus of rigidity) के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए।
 (स) समान अनुप्रस्थ काट (uniform section) की छड़ में, जब तापीय प्रसार पूरी तरह प्रतिबंधित हो, उत्पन्न होने वाले तापीय तनावों को समझाइए।

[2×5=10]

प्र.2. निम्नलिखित में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिए :

- (अ) रेजिलिएंस (resilience) की परिभाषित कीजिए। प्रूफ रेजिलिएंस तथा मापांक रेजिलिएंस (modulus of resilience) में अंतर स्पष्ट कीजिए।
 (ब) अचानक लगाए गए भार के कारण छड़ में संचित विकृति ऊर्जा (strain energy) का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।
 (स) मुख्य तनाव (principal stresses) एवं मुख्य तल (principal planes) को परिभाषित कीजिए। उनके भौतिक महत्व को समझाइए।

[2×5=10]

प्र.3. निम्नलिखित में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिए :

- (अ) बीम, कटरनी बल (shear force) तथा वक्रण आघूर्ण (bending moment) को परिभाषित कीजिए। उनके संकेत नियम (sign conventions) समझाइए।
 (ब) समान रूप से वितरित भार (UDL) वहन करने वाली कटरनी बीम के लिए कटरनी बल तथा वक्रण आघूर्ण आरेख (S.F. एवं B.M.) डायग्राम बनाइए।
 (स) मध्य में बिंदु भार वहन करने वाली साधारण समर्थित बीम के लिए (S.F. एवं B.M.) आरेख बनाइए।

[2×5=10]

प्र.4. निम्नलिखित में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिए :

- (अ) वक्रण समीकरण $M/I = \sigma/Y = E/R$ व्युत्पन्न कीजिए।
 (ब) बीम के अनुप्रस्थ काट में वक्रण तनाव वितरण को समझाइए।
 (स) बीम के विक्षेप deflection को परिभाषित कीजिए तथा डिजाइन में उनके महत्व को समझाइए।

[2×5=10]

प्र.5. निम्नलिखित में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिए :

- (अ) ठोस तथा खोखले शाफ्ट के लिए ध्रुवीय जड़त्व आघूर्ण polar moment of inertia को समझाइए।
 (ब) मरोड़ (torsion) को परिभाषित कीजिए तथा मरोड़ समीकरण व्युत्पन्न कीजिए।
 (स) स्प्रिंग्स का वर्गीकरण समझाइए तथा क्लोज्ड कॉइल हेलिकल स्प्रिंग की नामावली बताइए।

[4×2½=10]

प्र.6. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- (अ) सुरक्षा गुणांक (Factor of safety)
 (ब) पतली बेलनाकार खोल में परिधीय तनाव (Hoop stress)
 (स) बीम में भार के प्रकार
 (द) सेक्शन मापांक (Modulus of section)
 (य) स्प्रिंग की कठोरता (Stiffness of spring)
 (र) वक्रता त्रिज्या (Radius of curvature)

----- X -----