

Fourth Semester
Part Time Diploma Course in Mechanical Engineering
STRENGTH OF MATERIALS

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

- Note :** i) Attempt total six questions. Question No. 1 (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any five.
 कुल छः प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक 1 (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को हल कीजिए।
- ii) 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. Choose the correct answer. 2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

- i) In making holes in a sheet metal plate with the help of punch, the plate is under which stress
- (a) Tensile (b) Compressive
 (c) Shear (d) Bending
- पंचिंग मशीन द्वारा पतली धातु की शीट पर छेद बनाते समय, प्लेट पर कौन-सा प्रतिबल उत्पन्न होता है?
- (अ) तनन (ब) संपीड़न
 (स) अपरूपण (द) नमन
- ii) In a gradual loading if load is doubled then strain energy will be
- (a) No increase
 (b) Double
 (c) Four times
 (d) Eight times

यदि क्रमिक भारण में प्रयुक्त भार को दो गुना कर दिया जाय तो विकृति ऊर्जा बढ़कर होगी

- (अ) कोई वृद्धि नहीं
- (ब) दो गुना
- (स) चार गुना
- (द) आठ गुना

iii) If the number of joints in a perfect frame is 6, then number of members will be

यदि आदर्श ढाँचे में जोड़ों की संख्या 6 है तो अवयवों की संख्या होगी

- (a) 7
- (b) 8
- (c) 9
- (d) 10

iv) The point of contraflexure is one where

- (a) Shear forces changes sign
- (b) Applied load changes sign
- (c) B.M changes sign
- (d) S.F and B.M. both changes sign

नति परिवर्तन बिंदु वह है, जिस पर

- (अ) अपरूपण बल का चिन्ह बदलता है।
- (ब) प्रयुक्त भार का चिन्ह बदलता है।
- (स) बंकन आघूर्ण का चिन्ह बदलता है।
- (द) अपरूपण बल तथा बंकन आघूर्ण दोनों का चिन्ह बदलता है।

v) One column whose actual length is ' l ' and its both ends are fixed, then its equivalent length will be

एक स्तम्भ जिसकी वास्तविक लंबाई ' l ' है और इसके दोनों सिरे आबद्ध हैं, तब इसकी समतुल्य लंबाई होगी

- (a) $\sqrt{2}l$
- (b) $l/\sqrt{2}$
- (c) l
- (d) $l/2$

2. a) Define modulus of elasticity, modulus of rigidity and Poissons ratio. 6
यंग प्रत्यास्थता गुणांक, दृढ़ता गुणांक एवं पायसन अनुपात को परिभाषित कीजिये।
- b) Sketch stress-strain curve for mild steel and point all key points on it. 6
मृदु इस्पात के लिये प्रतिबल-विकृति आरेख बनाइये तथा उस पर सभी मुख्य बिन्दुओं को दर्शाइये।
- c) What is a beam? Explain various types of beams with the help of line diagrams. 6
धरन क्या है? विभिन्न प्रकार की धरनों को रेखाचित्र की मदद से समझाइये।
3. a) Define destructive and non-destructive tests. Give examples. 6
विनाशी एवं अविनाशी परीक्षणों को परिभाषित कीजिये और उनके उदाहरण दीजिये।
- b) Define spring. What is stiffness of spring? Name different types of spring with their uses. 6
स्प्रिंग को परिभाषित कीजिये। स्प्रिंग की दृढ़ता क्या होती है? विभिन्न प्रकार के स्प्रिंग के नाम व उनके उपयोग लिखिये।
- c) What is strain energy? Explain in brief. 6
विकृति ऊर्जा क्या है? संक्षेप में समझाइये।
4. a) A 3 metre long cantilever beam carries a point load of 5 kN at its free end. Another point load of 10 kN is acting at a distance of 1m from fixed end. Draw S.F and B.M diagrams. 9
एक 3 मी. लम्बी केन्टीलीवर बीम के स्वतंत्र सिरे पर 5 kN का बिन्दु भार तथा आबद्ध सिरे से 1 मी. की दूरी पर 10 kN का बिन्दु भार कार्यरत है। अपरूपण बल तथा नमन आघूर्ण आरेख खींचिये।

- b) A rectangular beam of 40 mm width and 100 mm depth is simply supported over a span of 4m. If the beam is subjected to a UDL of 6 kN/m on whole length, find the maximum bending stress induced in the beam. 9

4 मी. लंबी शुद्धालंब धरन आयताकार काट की है। जिसकी चौड़ाई 40mm और गहराई 100mm है। इसकी पूरी लंबाई पर 6 kN/m का समवितरित भार लगा है। इस धरन में उत्पन्न अधिकतम नमन प्रतिबल का मान ज्ञात करो।

5. a) A solid circular shaft transmit 90 kW power at 160 rpm. The maximum torque exceeds the mean by 25%. If the allowable stress is 70 N/mm². Find the safe diameter of shaft. 9

एक ठोस वृत्ताकार शाफ्ट 160 च.प्र.मि. पर 90 kW शक्ति पारोषित करती है। अधिकतम मरोड़ी आघूर्ण औसत से 25% अधिक है। यदि अनुमत प्रतिबल 70 N/mm² हो तो शाफ्ट का सुरक्षित व्यास ज्ञात करो।

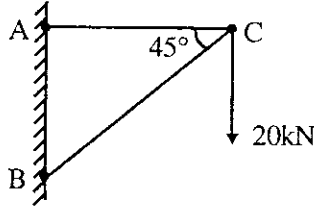
- b) One steel hollow pipe having outside diameter 25mm, internal diameter 20mm and length 3m is used as column whose both the ends are hinged. Calculate critical load. Take E for steel = 2×10^5 N/mm². 9

इस्पात की एक खोखली नली, जिसका बाह्य व्यास 25mm तथा आंतरिक व्यास 20mm तथा लंबाई 3m है, का स्तम्भ की तरह उपयोग किया गया है। इसके दोनों सिरे कब्जेदार है। क्रांतिक भार ज्ञात कीजिये। स्टील के लिये $E = 2 \times 10^5$ N/mm² लीजिये।

6. a) A simply supported beam 3m long is loaded with UDL of 3kN/m over its entire length. Calculate its maximum slope and deflection. Take $E = 2 \times 10^5$ N/mm² and $I = 2 \times 10^8$ mm⁴. 9

एक सरल शुद्धालम्ब धरन 3 मी. लम्बी है। इसकी पूरी लंबाई पर 3kN/m का समवितरित भार क्रियाशील है। अधिकतम ढाल एवं विक्षेप ज्ञात कीजिये। यदि $E = 2 \times 10^5$ N/mm² तथा $I = 2 \times 10^8$ mm⁴ हो।

- b) Find forces in members AC and BC in bracket shown below. 9
निम्नलिखित ब्रेकेट के अवयव AC व BC में बलों की गणना कीजिये।



7. a) Distinguish between circumferential stress and longitudinal stress in a thin cylindrical shell when subjected to an internal pressure. 6
किसी पतले बेलनाकार कोश में आंतरिक दाब के कारण उत्पन्न परिधीय प्रतिबल और अनुदैर्घ्य प्रतिबल में अंतर स्पष्ट कीजिये।
- b) A beam of circular section of 150mm diameter is subjected to a shear force of 70kN. Determine the maximum shear stress on beam. 6
एक वृत्ताकार परिच्छेद की धरन का व्यास 150mm है। इस पर 70kN का अपरुपण बल लगा है। इस बीम पर अधिकतम अपरुपण प्रतिबल ज्ञात कीजिये।
- c) What do you mean by thermal stress and strain? Write the formula for thermal stress and strain. 6
तापीय प्रतिबल एवं तापीय विकृति से आप क्या समझते हैं? तापीय प्रतिबल एवं विकृति ज्ञात करने के सूत्र लिखिये।
8. Write short notes on any three of the following: 6 each
- Brinell hardness test
 - Factor of safety
 - Assumptions made in theory of simple bending
 - Principal plane and Principal stress
 - Slenderness ratio
 - Charpy and Izod impact test

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये।

- अ) ब्रिनेल कठोरता परीक्षण
- ब) सुरक्षा गुणांक
- स) साधारण बंकन के सिद्धांत में मानी गई अवधारणाएँ
- द) मुख्य समतल एवं मुख्य प्रतिबल
- इ) तनुता अनुपात
- फ) चार्पी एवं आइजोड संघट्ट परीक्षण

