

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) The ratio of average shear stress to the maximum shear stress of rectangular section beam is:

आयताकार काट के धरन के लिये औसत अपरूपण प्रतिबल एवं अधिकतम अपरूपण प्रतिबल का अनुपात होता है :

(a) $3/2$

(b) $3/4$

(c) $2/3$

(d) $4/3$

(2)

ii) For the same length and cross section of columns which one of the following columns will have maximum load carrying capacity? Column with its:

- (a) Both the ends hinged
- (b) Both the ends fixed
- (c) One end fixed and the other end hinged
- (d) One end fixed and other end free

समान लंबाई एवं अनुप्रस्थ काट वाले निम्नलिखित स्तंभों में से कौन-से एक स्तंभ का भार वहन क्षमता सर्वाधिक होगी? वह स्तम्भ जिसके :

- (अ) दोनों सिरे कब्जेदार हो
- (ब) दोनों सिरे आबद्ध हो
- (स) एक सिरा आबद्ध दूसरा कब्जेदार हो
- (द) एक सिरा आबद्ध व दूसरा स्वतंत्र हो

iii) For a perfect frame having number of joints ' j ' the number of member ' n ' will be

एक परिशुद्ध ढाँचे में जोड़ों की संख्या ' j ' है, उसके अवयवों की संख्या ' n ' होगी :

- (a) $3 + 2(j - 2)$
- (b) $2j - 3$
- (c) $3j - 2$
- (d) $2j + 3$

iv) The neutral axis of a section of beam is an axis at which bending stress is:

- (a) Minimum
- (b) Maximum
- (c) Zero
- (d) One

(3)

किसी बीम की काट की उदासीन अक्ष, वह अक्ष होती है जिस पर नमन प्रतिबल होता है-

- (अ) न्यूनतम (ब) अधिकतम
(स) शून्य (द) एक

v) To find the toughness of a material appropriate test is

- (a) Tensile (b) Hardness
(c) Compression (d) Impact

पदार्थ की दृढ़ता को ज्ञात करने के लिये उपयुक्त परीक्षण है :

- (अ) तनन (ब) कठोरता
(स) सम्पीडन (द) संघट्ट

2. a) Explain the following term: 6

- i) Modulus of rigidity
ii) Poisson's ratio
iii) Working stress

निम्नलिखित पदों को समझाइये।

- i) दृढ़ता गुणांक
ii) पायसन रेशियो
iii) कार्यकारी प्रतिबल

(4)

- b) Sketch stress-strain diagram for a mild steel and mark the salient points on it. 6

मृदु इस्पात के लिये प्रतिबल विकृति आरेख खींचिये और उस पर मुख्य बिन्दुओं को दर्शाइये।

- c) A steel bar 2 meter long, 2cm wide and 1cm thick is subjected to tensile force of 3kN. Find the

$$\text{change in length } E \text{ for steel} = 2 \times 10^5 \frac{N}{mm^2}. \quad 6$$

इस्पात की 2 मी. लम्बी, 2 सेमी. चौड़ी एवं 1 सेमी. मोटी छड़ पर 3kN का तनन बल कार्य कर रहा है। छड़ की लंबाई में होनेवाले परिवर्तन को ज्ञात कीजिये। इस्पात के लिये

$$E = 2 \times 10^5 \frac{N}{mm^2} \text{ लीजिये।}$$

3. a) 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।

- b) What do you mean by the thermal stress and strain? 6

तापीय प्रतिबल एवं विकृति से आप क्या समझते हैं?

(5)

- c) Define springs. Draw sketch of leaf spring and write its uses. 6

कमानी को परिभाषित कीजिये। परतदार कमानी का चित्र बनाकर उसका उपयोग लिखिये।

4. a) A four meter long simply supported beam carries a point load of 10kN at center and a UDL of 5kN/m from right end up to center. Draw S.F. and B.M. diagrams. 9

एक चार मीटर लंबी शुद्धालंब धरन के मध्य बिंदु पर 10kN का बिंदु भार है। दाये सिरे से मध्य बिंदु तक 5kN/m का समवितरित भार भी कार्यरत है। अपरूपण बल एवं नमन आघूर्ण आरेख बनाइये।

- b) A rectangular beam of 50mm width and 100mm depth is simply supported over a span of 3m. If the beam is subjected to a UDL of 10kN/m on whole length. Find the maximum bending stress induced in the beam. 9

3 मी. लम्बी शुद्धालम्ब धरण आयताकार काट की है। जिसकी चौड़ाई 50mm और गहराई 100mm है। इसकी पूरी लंबाई पर 10kN/m का समवितरित भार लगा है। इस धरन में उत्पन्न अधिकतम नमन प्रतिबल का मान ज्ञात करें।

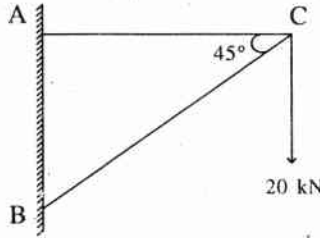
(6)

5. a) A solid shaft 5 meter long and 100mm diameter is rotating at 300rpm transmits 120kW. Calculate the maximum shear stress induced in the shaft and angle of twist. Take $C = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$. 9
एक ठोस शाफ्ट की लंबाई 5 मी. व व्यास 100mm है। यह 300 चक्र प्रति मिनट पर 120kW शक्ति, संचारित करता है। शाफ्ट में उत्पन्न अधिकतम अपरूपण प्रतिबल तथा ऐठन कोण का मान ज्ञात कीजिये। $C = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ लीजिये।
- b) A cantilever beam 2m long and 8cm diameter carries a load of 5kN at free end. Determine the slope and deflection at the free end. Take $E = 2 \times 10^4 \text{ kN/cm}^2$. 9
एक 2 मी. लंबी एवं 8cm व्यास की केन्टीलीवर बीम के स्वतंत्र सिरे पर 5kN का बिन्दु भार प्रयुक्त है, तो बीम के स्वतंत्र सिरे पर ढाल एवं विक्षेप ज्ञात कीजिये। $E = 2 \times 10^4 \text{ kN/cm}^2$ लीजिये।
6. a) A hollow steel 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 $= 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. 9
इस्पात का एक खोखला पाइप, जिसका बाह्य व्यास 25mm एवं आंतरिक व्यास 20mm तथा लंबाई 3 मी. है, का स्तम्भ की तरह उपयोग किया गया है। जिसके दोनों सिरे कब्जेदार हैं। क्रांतिक भार ज्ञात कीजिये। इस्पात के लिये $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ लीजिये।

(7)

- b) Find forces in members AC and BC in bracket shown below. 9

नीचे दिये गये ब्रेकेट के अवयव AC एवं BC में बलों की गणना कीजिये।



7. a) A beam of circular section of 150mm diameter is subjected to a shear force of 75kN. Find the value of maximum shear stress. 6

एक वृत्ताकार परिच्छेद की धरन का व्यास 150mm है। इस पर 75kN का अपरूपण बल लगा है। अधिकतम अपरूपण प्रतिबल का मान ज्ञात कीजिये।

- b) What is strain energy? Explain in brief. 6

विकृति ऊर्जा क्या है? संक्षेप में समझाइये।

- c) Define principal plane and principal stress and give examples. 6

मुख्य समतल एवं मुख्य प्रतिबल को परिभाषित कीजिये तथा उसके उदाहरण दीजिये।

(8)

8. Write short notes on any three of the following:

6 each

- a) Slenderness ratio
- b) Brinell hardness test method
- c) Section modulus
- d) Hoop stress and longitudinal stress
- e) Factor of safety
- f) Mohr's circle

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- अ) तनुता अनुपात
- ब) ब्रिनेल कठोरता परीक्षण विधि
- स) काट मापांक
- द) परिधीय प्रतिबल एवं अनुदैर्घ्य प्रतिबल
- इ) सुरक्षा गुणांक
- फ) मोर्स वृत्त

