

# URTH SEMESTER PART TIME DIPLOMA COURSE IN MECHANICAL ENGINEERING

(New Course)

## STRENGTH OF MATERIALS

: : Three Hours ] [ Maximum Marks : 100

- : (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) अविवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच प्रश्नों 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 का अंतिम माना जाएगा।

Choose the correct answer. • 2 each  
सही उत्तर का चयन कीजिए।

- (i) A cantilever beam is loaded with a uniformly distributed load on full length. The shear force diagram will be :  
(a) A triangle  
(b) A rectangle  
(c) A parabola  
(d) None of the above

एक केन्टीलीवर धरन पर पूरी लम्बाई में समवितरित भार रखा है। इसका अपरूपण बल आरेख होगा :

(अ) त्रिभुज

(ब) आयत

(स) फलक

(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

(ii) A strut becomes column when it is placed :

(a) horizontal

(b) vertical

(c) inclined

(d) None of the above

एक शक्ति, स्तम्भ बन जाता है जब उसे रखते हैं :

(अ) क्षैतिज

(ब) उर्ध्वाधर

(स) तिरछा

(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

(iii) In a circular section of a beam, subjected to shear stress, the ratio of average stress to maximum stress is :

(a)  $\frac{3}{4}$

(b)  $\frac{2}{3}$

(c)  $\frac{4}{3}$

(d)  $\frac{4}{5}$

वृत्ताकार काट की धार में जिस पर अपरूपण प्रतिबल क्रियाशील है, औसत प्रतिबल एवं अधिकतम प्रतिबल का अनुपात होता है :

(अ)  $\frac{3}{4}$

(ब)  $\frac{2}{3}$

(स)  $\frac{4}{3}$

(द)  $\frac{4}{5}$

(iv) For a perfect frame having number of joints 'J', the number of members 'n' will be :

(a)  $3 + 2(J - 2)$

(b)  $3(2J - 1)$

(c)  $3J - 2$

(d)  $2J - 3$

एक परिपूर्ण ढाँचे में जोड़ों की संख्या 'J' है। उसमें अवयवों की संख्या 'n' होगी :

(अ)  $3 + 2(J - 2)$

(ब)  $3(2J - 1)$

(स)  $3J - 2$

(द)  $2J - 3$

(v) Appropriate test to know toughness of material is :

(a) Tensile

(b) Hardness

(c) Compression

(d) Impact

पदार्थ के चोढ़ापन को ज्ञात करने के लिए उपयुक्त परीक्षण है :

(अ) तनन

(ब) कठोरता

(स) सम्पीडन

(द) संघट्ट

RGPVONLINE.COM

2. (a) Define the following terms : 6

(i) Bulk Modulus

(ii) Strain Energy

निम्नलिखित को समझाइए :

(i) आयतन प्रत्यास्थता गुणांक

(ii) विकृति ऊर्जा

(b) A load 4 kN is placed suddenly on a bar of diameter 4 cm and length 1 metre. Calculate the work done on the bar and the change in its length. 6

Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ .

एक 4 सेमी व्यास एवं 1 मीटर लम्बी छड़ पर 4 कि. न्यूटन का भार एकाएक रख दिया गया है तो छड़ की लम्बाई में परिवर्तन एवं उस पर किए गये कार्य की गणना कीजिए। दिया है :  $E = 2 \times 10^5 \text{ न्यू/मिमी}^2$

(c) State and explain the different types of frames with sketches. 6

विभिन्न प्रकार के ढाँचों को चित्र द्वारा समझाइए।

3. (a) Explain classification and use of different types of springs. 6

विभिन्न प्रकार की कमानीयों का वर्गीकरण एवं उपयोग समझाइए।

(b) State the assumptions made in the theory of simple bending. 6

साधारण बंकन के सिद्धान्त में मानी गयी अवधारणाएँ व्यक्त कीजिए।

(c) Calculate the maximum load that can be applied at the free end of a cantilever 2 m long made of solid circular cross-section 40 mm in diameter, if the maximum stress should not exceed  $50 \text{ N/mm}^2$ . 6

40 मिमी व्यास के एक टोस वृत्ताकार काट के केन्टीलीवर धरन की लम्बाई 2 मीटर है। उसके मुक्त सिरे पर लगे अधिकतम बिन्दु भार का मान ज्ञात कीजिए जिससे कि अधिकतम प्रतिबल का मान  $50 \text{ न्यू/मिमी}^2$  से अधिक न हो।

4. A close coiled helical spring is made of 10 mm diameter wire. It has 10 coils. The mean coil diameter is 80 mm. If it is loaded by 200 N axial load, find the following : 18

(i) Stress induced in the spring wire

(ii) Axial deflection of the spring

एक संकुच कुण्डलिनी कमानी, 10 मिमी व्यास के तार की बनी है। इसमें 10 कुण्डलियाँ हैं। कुण्डली का औसत व्यास 80 मिमी है। यदि कमानी पर 200 N का अक्षीय भार लागू किया जाए तो निम्नलिखित ज्ञात कीजिए :

(i) कमानी के तार में उत्पन्न प्रतिबल

(ii) कमानी में से उत्पन्न अक्षीय विक्षेप

5. A simply supported beam 6 m long is carrying a uniformly distributed load of 5 kN/m over a length of 3 m from the right support. Draw the S. F. and B. M. diagram and also calculate the maximum B. M. on the section. 18

एक 6 मीटर लम्बी शुद्ध धरन पर इसके दायें आलम्ब से 3 मीटर तक 5 कि.न्यू. प्रति मीटर का समवितरित भार क्रियाशील है। धरन के लिए अपरूपण बल एवं नमन आघूर्ण अरेख खींचिए तथा काट पर उत्पन्न अधिकतम नमन आघूर्ण की गणना कीजिए।

6. (a) A cast iron hollow cylindrical column with ends firmly built in is 5 m long. Its external diameter is 12 cm and the thickness of metal is 1.5 cm. Determine the safe axial load that the column can bear if factor of safety is 5, the crushing stress is  $5.6 \text{ kN/cm}^2$  and Rankine's constant

$$a = \frac{1}{1600}$$

एक दृढ़ता से लोहे का खोखला स्तम्भ, जिसके दोनों सिरे आबद्ध हैं, 5 मीटर लम्बा है। उसका बाह्य व्यास 12 सेमी. और धातु की मोटाई 1.5 सेमी. है। यदि सुरक्षा गुणांक 5, संपीड़न प्रतिबल  $5.6 \text{ कि. न्यू/सेमी}^2$  और रेकिन स्थिरांक

$$a = \frac{1}{1600}$$

हो तो स्तम्भ पर प्रयुक्त सुरक्षित अक्षीय भार ज्ञात कीजिए।

- (b) A solid circular shaft is to transmit 75 KW power at 200 r.p.m. Determine the suitable diameter of the shaft if the permissible angle of twist in the shaft is  $1^\circ$  per metre length. The maximum torque transmitted exceeds the mean by 25% and the modulus of rigidity for shaft is  $0.8 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ .

एक घूर्णन वृत्ताकार शाफ्ट 200 च. घ. मि. पर 75 कि. वाट शक्ति संचरित करता है। यदि शाफ्ट में अनुमत अधिकतम ऐंठन कोण  $1^\circ$  प्रति मीटर लम्बाई हो और अधिकतम ऐंठन आवर्ण, औसत से 25% अधिक हो तो शाफ्ट का व्यास ज्ञात कीजिए। शाफ्ट के लिए अपरूपण मापांक  $0.8 \times 10^5 \text{ न्यू/मिमी}^2$  लीजिए।

7. A beam of circular section of 150 mm diameter is subjected to a shear force of 70 kN. Determine the maximum shear stress and sketch the shear stress distribution diagram across the section.

18  
एक वृत्ताकार काट की धरन की व्यास 150 मिमी है। इस पर 70 कि. न्यूटन का अपरूपण भार लगता है। अधिकतम अपरूपण प्रतिबल ज्ञात कीजिए तथा अपरूपण प्रतिबल वितरण को काट के साथ रेखांकित कीजिए।

8. Write short notes on any four of the following : 18

- Principal stresses and principal planes
- Point of contraflexure
- Section Modulus and Polar Modulus
- Testing of Materials
- Thermal Stresses

निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :

- मुख्य प्रतिबल एवं मुख्य समतल
- नति परिवर्तन बिन्दु
- काट मापांक एवं ध्रुवीय मापांक
- पदार्थों का परीक्षण
- ऊष्मीय प्रतिबल

RGPVONLINE.COM