

FOURTH SEMESTER
PART TIME DIPLOMA COURSE IN CIVIL
ENGINEERING NEW COURSE
 ENGINEERING MECHANICS AND MECHANICS OF
 STRUCTURES
 RGPVONLINE.COM
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 कीजिये।

(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 कीजिये।

i) The neutral axis of a section is an axis at which the bending stress is:

- | | |
|--------------|-------------|
| (a) Minimum | (b) Maximum |
| (c) Infinity | (d) Zero |

(10)

संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये: (काई तीन)

अ) विभिन्न प्रकार के धरन

ब) स्थितिज उर्जा तथा गतिज उर्जा

स) बलों के बहुभुज का नियम

द) मशीन की उत्क्रमणीयता

ई) घर्षण के नियम

(2)

किसी काट का उदासीन अक्ष, वह अक्ष है जहां नमन प्रतिबल होता है:

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

ii) The maximum deflection in simply supported beam occurs at:

- (a) Left end
(b) Right end
(c) Both ends
(d) Centre

एक सरल आलम्बित धरन में अधिकतम विस्थापन होता है:

- (अ) बांये सिरे पर
(ब) दाहिने सिरे पर
(स) दोनों सिरों पर
(द) मध्य में

iii) Distribution of shear stress on a rectangular section is: RGPVONLINE.COM

- (a) Parabolic
(b) Triangular
(c) Hyperbolic
(d) Straight line

(3)

आयताकार काट में कर्तन बल का वितरण होता है

- (अ) परवलयीकार
(ब) त्रिभुजाकार
(स) अतिपरवलयीकार
(द) सरल रेखीय

iv) Strain in a material is expressed in:

- (a) mm
(b) N/mm²
(c) N-mm
(d) Number

किसी पदार्थ में विकृति दर्शायी जाती है:

- (अ) मिमी. में
(ब) न्यू/मिमी². में
(स) न्यूमिमी. में
(द) संख्या द्वारा

v) A cross-section is 6 cm wide and 12cm deep. The section modulus of the section about its x - x axis is:

- (a) 864 cm³ (b) 216 cm³
(c) 144 cm³ (d) 72 cm³

(4)

एक काट की चौड़ाई 6 सेमी एवं मोटाई 12 सेमी है। इस काट का उसके $x - x$ अक्ष के परितः काटमापांक होता है:

- (अ) 864 सेमी³ (ब) 216 सेमी³
(स) 144 सेमी³ (द) 72 सेमी³

2. a) A cantilever beam of 1.2 m span is subjected to a uniformly distributed load of 15 KN/m over the entire span. Calculate maximum slope and deflection in the beam if section of beam is rectangular 10 cm \times 20cm and $E = 9 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$

एक 1.2 मी. लम्बाई के केन्टीलीवर धरन की पूरी लंबाई पर 15 कि न्यू/मी. का समवितरित बल कार्यशील है। यदि धरन का काट 10 सेमी \times 20 सेमी. आयताकार हो और $E = 9 \times 10^4 \text{ न्यू. / मिमी.}^2$ हो तो धरन में अधिकतम झुकाव एवं विक्षेप ज्ञात कीजिए।

- b) A T-section has following dimensions: 6
Width of flange = 150 mm
Thickness of flange = 50mm
Depth of web = 150 mm
Thickness of web = 50 mm
Calculate moment of inertia of the section about $x - x$ axis. RGPVONLINE.COM

(5)

एक T- काट की परिमाण निम्नानुसार है:

फ्लेंज की चौड़ाई = 150 मिमी.

फ्लेंज की मोटाई = 50 मिमी.

वेब की गहराई = 150 मिमी.

वेब की मोटाई = 50 मिमी.

इस काट का $x - x$ अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण ज्ञात कीजिए।

3. a) A rectangular beam having moment of inertia $I = 8 \times 10^6 \text{ mm}^4$ is simply supported over a span of 4 meters what uniformly distributed load per metre run the beam may carry if the bending stress is not to exceed 120 N/mm^2 ? 12

एक आयताकार सरल धरन का जड़त्व आघूर्ण $I = 8 \times 10^6 \text{ मिमी}^4$ है एवं विस्तार 4 मीटर है। यदि नमन प्रतिबल का मान $120 \text{ न्यू. / मिमी}^2$ से अधिक नहीं बढ़ने देना है तो यह धरन प्रति मीटर लंबाई पर कितना समवितरित भार वहन कर सकती है ?

- b) Sketch and explain stress strain curve for a mild steel sample and mark different limits on it. 6
मृदु इस्पात के एक प्रतिरूप के लिए प्रतिबल विकृति वक्र बनाकर इसकी व्याख्या कीजिए तथा उस पर विभिन्न सीमायें दर्शाइये।

4. a) An over hang beam of 6.0 m length is simply supported on two supports 4.0 m apart placed in such a way that both over hangs are equal. It carries two point loads of 20 KN each at free ends. Draw shear force and bending moment diagram and locate point of contraflexure if any. 12

एक निकसित धरन की कुल लम्बाई 6.0 मीटर है तथा वह 4.0 मी. दूर स्थित दो आलम्बों पर इस प्रकार टिकी है कि दोनों ओर निकसित सिरों की लम्बाई बराबर है। इस धरन के प्रत्येक स्वतंत्र सिरे पर 20 कि.न्यू. का भार कार्य कर रहा है। इस धरन के लिए अपरूपण बल आरेख तथा नमन आघूर्ण आरेख खींचिए तथा यदि कोई नतिपरिवर्तन बिन्दु हो तो उसकी स्थिति भी ज्ञात कीजिए।

- b) A rectangular section 100 mm wide and 250 mm deep is subjected to a shear force of 50,000N. Calculate average and maximum shear stress in the section. 6

100 मिमी. चौड़े तथा 250 मिमी. ऊँचाई वाले आयताकार परिच्छेद पर 50,000 न्यू. का अपरूपण बल कार्य कर रहा है। काट पर औसत अपरूपण प्रतिबल तथा अधिकतम अपरूपण प्रतिबल की गणना कीजिए।

5. a) Define Mechanical advantage velocity ratio and efficiency of a machine and establish relationship between them. To lift a load of 2400 N, the effort required by a lifting machine is 200N. If efficiency of the machine is 60%. Calculate its velocity ratio. 12

किसी मशीन के यांत्रिक लाभ, वेगानुपात तथा दक्षता को परिभाषित कर इनमें संबंध स्थापित कीजिए। सिंकी भाराचालक यंत्र द्वारा 2400 न्यू. का भार उठाने के लिए 200 न्यू. के प्रयास की जरूरत पड़ती है। यदि यंत्र की दक्षता 60% हो तो इसके वेगानुपात की गणना कीजिए।

Define Friction. Illustrate situations where friction is useful and harmful. 6

घर्षण को परिभाषित कीजिए। उदाहरण देकर समझाइये कि किन परिस्थितियों में घर्षण लाभदायक तथा किन परिस्थितियों में हानिकारक होता है ?

6. a) At a point in a strained material the principal stresses are 100N/mm^2 (Tensile) and 60N/mm^2 (compressive). Determine normal stress shear stress and resultant stress on a plane inclined at 50° to the axis of major principal stress. Also determine the maximum shear stress at that point. 12

(8)

किसी विकृत पदार्थ में एक बिन्दु पर मुख्य प्रतिबल 100 न्यू./मिमी². (तनन) तथा 60 न्यू./मिमी². (सम्पीडन) है। बड़े मुख्य प्रतिबल से 50° के तल पर अमिलम्ब प्रतिबल, अपरूपण प्रतिबल तथा परिणामी प्रतिबल ज्ञात कीजिए। उक्त बिन्दु पर अधिकतम अपरूपण प्रतिबल भी ज्ञात कीजिए।

- b) A mild steel bar is 3 m long and of 20 mm diameter. If a tension of 8000N is applied gradually on the bar, calculate strain energy stored. Given $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. 6

एक मृदु इस्पात की छड़ 3 मी लम्बी एवं 20 मिमी. व्यास की है। यदि इस पर 8000 न्यू. का तनाव बल क्रमबद्ध तरीके से लगाया जाये तो संग्रहित होने वाली विकृति उर्जा की गणना कीजिए। दिया है $E = 2 \times 10^5 \text{ न्यू./मिमी}^2$.

7. a) Define stress, strain and Modulus of Elasticity. A mild steel rod, 20 mm diameter is subjected to an axial pull of 50 KN. Determine the tensile stress induced in the rod and the elongation of the rod if the length of the rod is 250 mm. Take $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 12

प्रतिबल, विकृति तथा प्रत्यास्थता गुणांक को परिभाषित कीजिए। 20 मिमी. व्यास की मृदु इस्पात की छड़ पर 50 कि. न्यू. का अक्षीय तनाव बल कार्य कर रहा है। छड़ में उत्पन्न होने वाले तनन प्रतिबल का मान ज्ञात कीजिए तथा छड़ की लम्बाई में हुई वृद्धि बताईये। छड़ की लम्बाई 250 मिमी. है। दिया है $E = 2.1 \times 10^5 \text{ न्यू./मिमी}^2$.

- b) What are different types of equilibrium? Give examples of each. 6

विभिन्न प्रकार की संतुलन अवस्थाएँ कौन कौन सी हैं? प्रत्येक का उदाहरण दीजिए।

8. Write short notes on (any three) : 6 each

- Different types of beam
- Potential Energy and kinetic Energy
- Law of polygon of forces
- Reversibility of Machine
- Laws of Friction