

- (i) मुख्य समतल एवं मुख्य प्रतिबल
- (ii) आयजोड संघट्ट परीक्षण
- (iii) ऊष्मीय प्रतिबल
- (iv) तन्यता, भंगुरता एवं आघातवर्धनीयता
- (v) मोहर वृत्त
- (vi) धरन की उदासीन अक्ष एवं उदासीन परत

MPECS

M/A/RAC

STRENGTH OF MATERIALS

(M-405)

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।

Choose the correct answer.

2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

(i) Poisson's ratio is always :

- (a) Less than one
- (b) Greater than one
- (c) Equal to one
- (d) Equal to infinity

पॉयसन अनुपात सदैव :

(अ) एक से कम होता है

RGPVONLINE.COM

- (ब) एक से अधिक होता है
(स) एक के बराबर होता है
(द) अनंत के बराबर होता है

(ii) For a perfect frame having number of joints 'j' the numbers of member 'n' will be :

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

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

- (अ) $(2j - 3)$
(ब) $(3j - 2)$
(स) $(2j + 3)$
(द) $(3j + 2)$

(iii) If the diameter of a circular shaft is 'D', then the polar modulus of section Z_p will be :

- (a) $\frac{\pi}{32} D^4$
(b) $\frac{\pi}{32} D^3$
(c) $\frac{\pi}{16} D^4$
(d) $\frac{\pi}{16} D^3$

एक वृत्ताकार शाफ्ट जिसका व्यास D हो तो ध्रुवीय आकृति मापांक Z_p होगा :

- (अ) $\frac{\pi}{32} D^4$

- (ब) $\frac{\pi}{32} D^3$
(स) $\frac{\pi}{16} D^4$
(द) $\frac{\pi}{16} D^3$

(iv) The maximum bending moment of a cantilever beam of length 'l' carrying a point load 'P' at its free end is :

- (a) $P \cdot l$
(b) $\frac{P \cdot l}{2}$
(c) $P l^2$
(d) $\frac{P l^2}{2}$

एक 'l' लम्बाई की केन्टीलीवर बीम के स्वतंत्र सिरे पर 'P' बिन्दु भार प्रयुक्त है, तो अधिकतम बंकन आघूर्ण होगा :

- (अ) $P \cdot l$
(ब) $\frac{P \cdot l}{2}$
(स) $P l^2$
(द) $\frac{P l^2}{2}$

(v) The plane of minimum shear stress with reference to principal plane is located at :

- (a) 0°
(b) 22.5°
(c) 45°
(d) 135°

न्यूनतम अपरूपण प्रतिबल का तल मुख्य तल के प्रति किस कोण पर होता है ?

- (अ) 0°

RGPVONLINE.COM

(ब) 22.5°

(स) 45°

(द) 135°

RGPVONLINE.COM

2. (a) Define and explain the terms elasticity, elastic limit and modulus of elasticity. 6

प्रत्यास्थता, प्रत्यास्थता की सीमा एवं प्रत्यास्थता मापांक को परिभाषित कीजिए व समझाइए।

- (b) Draw stress-strain diagram for mild steel and indicate and explain its salient points. 6

मृदु इस्पात के लिए प्रतिबल-विकृति आरेख खींचिए तथा उसके मुख्य बिन्दुओं को दर्शाते हुए उन्हें समझाइए।

- (c) Define factor of safety. Write the criteria for taking factor of safety. 6

सुरक्षा गुणांक को परिभाषित कीजिए। सुरक्षा गुणांक लेने के विभिन्न कारकों को लिखिए।

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

बंकन के सिद्धांत में मानी गई अवधारणाएँ व्यक्त कीजिए।

- (b) A beam AB 6 m long is simply supported at A and B. It is loaded with a point load of 8 kN at a distance of 2 m from A and a uniformly distributed load of 4 kN/m from B over 2 metres. Draw shear force and Bending moment diagram. 12

6 मी. पाट की एक सरल धरन A व B पर आलंबित है। A से 2 मी. की दूरी पर 8 कि.न्यू. का बिन्दु भार तथा B से 2 मी. की लम्बाई तक 4 कि. न्यू. प्रति मी. का समवितरित

भार क्रियाशील है। इस धरन के लिए अपरूपण बल एवं नमन आघूर्ण खींचिए।

4. (a) Write the name of different types of spring and their uses. 6

विभिन्न प्रकार की कमानियों के नाम एवं उनके उपयोग लिखिए।

- (b) A hollow mild steel column of 4 m length is having an internal and external diameter of 30 mm and 40 mm respectively. If its one end is fixed and another is free, find the critical load when $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. 12
- एक खोखले मृदु इस्पात के स्तंभ की लंबाई 4 मी. है। इसके आंतरिक व बाह्य व्यास क्रमशः 30 मिमी. व 40 मिमी. हैं। यदि इसका एक सिरा आबद्ध व दूसरा सिरा स्वतंत्र हो तो क्रांतिक भार ज्ञात कीजिए। यदि $E = 2 \times 10^5 \text{ न्यू./मिमी.}^2$ है।

5. (a) In Brinell hardness test performed on a specimen standard load applied was 3000 kgf. Diameter of indenter ball was 10 mm and diameter of indentation measured was 6 mm. Determine the Brinell hardness number. 9

एक धातु के नमूने पर ब्रिनेल कठोरता परीक्षण में 3000 किग्रा. का मानक भार प्रयुक्त किया गया। दन्तुर गोली का व्यास 1 मिमी. था तथा अन्तर्वेशन का व्यास 6 मिमी. मापा गया। ब्रिनेल कठोरता संख्या ज्ञात कीजिए।

- (b) A solid circular shaft transmits 100 kW power at 200 rpm. The maximum torque exceeds the mean torque by 50%. If allowable stress is 70 N/mm^2 , find the safe diameter of shaft. 9

एक ठोस वृत्ताकार शाफ्ट 200 च. प्रति मिनट पर 100 कि. वाट शक्ति पारित करती है। अधिकतम मरोड़ आघूर्ण औसत से 50% अधिक है। यदि अनुमत प्रतिबल 70 न्यू/मिमी.² हो तो शाफ्ट का सुरक्षित व्यास ज्ञात कीजिए।

6. (a) A circular beam of 60 mm diameter is subjected to shear force of 5 kN. Calculate the magnitude of average shear stress and maximum shear stress. 9

60 मिमी. व्यास की एक धरन पर अधिकतम अपरूपण बल 5 कि. न्यूटन लगा है। धरन पर उत्पन्न औसत अपरूपण प्रतिबल एवं अधिकतम अपरूपण प्रतिबल ज्ञात कीजिए।

- (b) Calculate the thickness of metal necessary for a thin cylindrical shell of diameter 100 mm to withstand an internal pressure of 25 N/mm². If the maximum permissible tensile stress is 1200 N/mm². 9

एक 100 मिमी. व्यास के एक पतले बेलनाकार कोश के 25 न्यू/मिमी.² दाब सहन करने के लिए आवश्यक मोटाई ज्ञात कीजिए। यदि धातु का अधिकतम अनुमत तनन प्रतिबल 1200 न्यू/मिमी.² है।

7. (a) Determine the forces and their nature in all members of a truss shown in figure below. 9

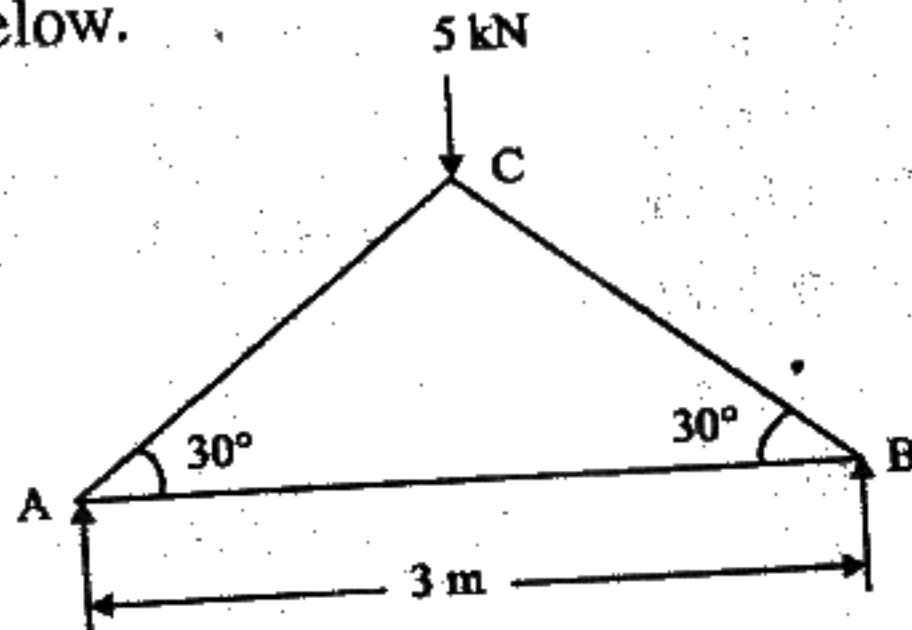
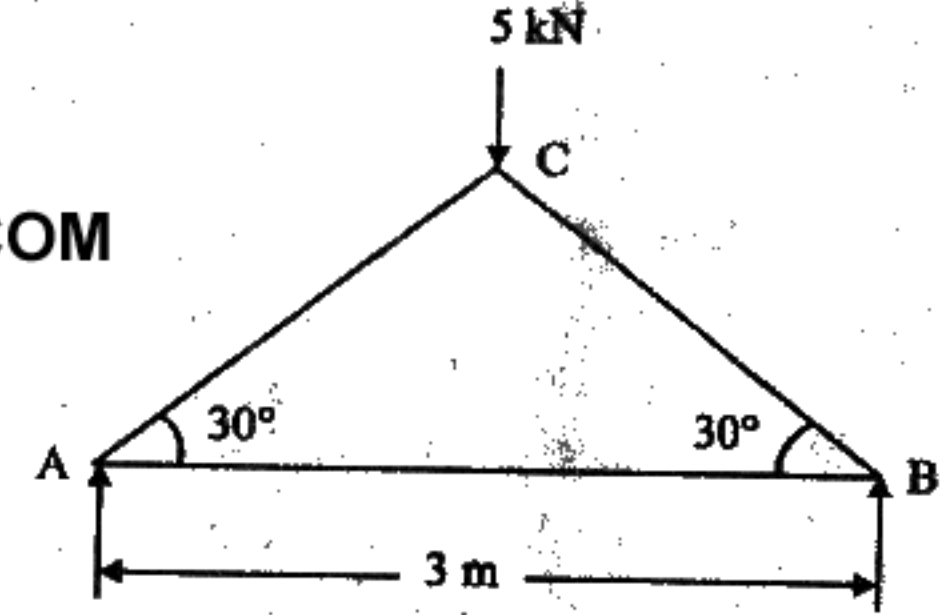


Fig. 1

RGPVONLINE.COM

नीचे दर्शाए गए ढाँचे के सभी अवयवों में बलों का मान एवं उनकी प्रवृत्ति ज्ञात कीजिए।



चित्र 1

- (b) A simply supported beam 3 m long is loaded with uniformly distributed load of 5 kN/m over its entire length. Calculate its maximum slope and deflection. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and $I = 2 \times 10^8 \text{ mm}^4$. 9

एक सरल शुद्धालंब धरन 3 मी. लम्बी है। इसकी पूरी लंबाई पर 5 किन्यू/ मी. का समवितरित भार क्रियाशील है। अधिकतम ढाल एवं विक्षेप ज्ञात कीजिए। $E = 2 \times 10^5 \text{ न्यू/मिमी.}^2$ तथा $I = 2 \times 10^8 \text{ मिमी.}^4$ लीजिए।

8. Write short notes on any *three* of the following : 6 each

- Principal plane and principal stress
- Izod impact test
- Thermal stress
- Ductility, brittleness and malleability
- Mohr's circle
- Neutral axis and Neutral layer of beam