

**Fourth Semester**  
**Mechanical Engineering/RAC & Cement Tech.**  
**Scheme OCBC 2019**  
**STRENGTH OF MATERIAL**

**Time : Three Hours**

**Maximum Marks : 70**

- Note :** i) All 7 Questions are **Compulsory**. Internal choices has been given each in LO (Learning Outcome)  
 सभी 7 प्रश्न अनिवार्य हैं। आंतरिक विकल्प प्रत्येक LO (लर्निंग आउटकम) में दिए गए हैं।
- 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।

Q.	LO	Questions	Marks
1.	CO1 LO2	a) Define the following: (any three) i) Factor of safety ii) Poisson Ratio iii) Hook's Law iv) Principal stress and principal plane निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए। (कोई-तीन) i) सुरक्षा गुणांक ii) प्वाइजन अनुपात iii) हुक का नियम iv) मुख्य प्रतिबल और मुख्य समतल	6
	CO1 LO2	b) Find the Young's modulus of a brass rod of diameter 25 mm and length 200 mm, which is subjected to a tensile load of 50 kN, When the extension of the rod is equal to 0.4 mm?	4

Q.	LO	Questions	Marks
	LO2	<p>एक ब्रास की छड़ का यंग मापांक ज्ञात कीजिए। जिसका व्यास 25 मिमी. एवं लंबाई 200 मिमी. है, जिस पर 50 किलो न्यूटन का तनन भार लगा है एवं उसमें खिंचाव 0.4 मिमी. हुआ है।</p> <p>OR/अथवा</p> <p>Two wire 'A' and 'B' of same materials have length ratio 1:2 and diameter ratio 2:1. If a force of same magnitude is applied to each one of them. Find the ratio of change in their lengths.</p> <p>एक ही पदार्थ के दो तार 'A' तथा 'B' जिनकी लंबाइयों का अनुपात 1:2 तथा व्यासों का अनुपात 2:1 है। यदि उनमें प्रत्येक पर समान बल आरोपित किया जाये तो उनकी लंबाइयों में परिवर्तन का अनुपात ज्ञात कीजिए।</p>	
2.	CO3 LO1 LO2	<p>a) Explain in brief any three of the following:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Different types of beams</li> <li>Shear force and bending moment</li> <li>Types of loads acting on a beam</li> <li>Types of supports used in beams</li> </ol> <p>निम्नलिखित में से किन्हीं तीन को संक्षिप्त में समझाइये।</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>धरनों के विभिन्न प्रकार</li> <li>अपरूपण बल और बंकन आघूर्ण</li> <li>धरन पर लगने वाले भारों के प्रकार</li> <li>धरनों में प्रयुक्त आलंबों के प्रकार</li> </ol>	6
	CO3 LO2	<p>b) Draw shear force and bending moment diagram for a cantilever subjected to uniformly distributed load on full span of the beam.</p> <p>एक कैंटीलीवर धरन की संपूर्ण लंबाई पर समवितरित भार लगा है। इसका अपरूपण बल एवं बंकन आघूर्ण आरेख बनाइये।</p>	4

Q.	LO	Questions	Marks
		<p>OR/अथवा</p> <p>Draw shear force and bending moment diagram for simply supported beam subjected to point load at midpoint of the beam.</p> <p>एक सरल धरन के लंबाई के मध्य बिन्दु पर "बिन्दुभार" लगा है। इसका अपरूपण बल एवं बंकन आघूर्ण आरेख बनाइये।</p>	
3.	LO2	<p>A cantilever beam 2.4 meters long is loaded with a uniformly distributed load of 2 kN/m run over its entire length. Draw shear force and bending moment diagram. Also find the maximum bending moment.</p> <p>एक 2.4 मीटर लंबे कैंटीलीवर धरन पर पूरी लंबाई में 2 किलो न्यूटन/मीटर का समवितरित भार क्रियाशील है। इसका अपरूपण बल आरेख एवं नमन आघूर्ण आरेख बनाइये। साथ ही अधिकतम नमन आघूर्ण भी ज्ञात कीजिये।</p> <p>OR/अथवा</p> <p>A beam 'AB' 5 meters long is simply supported at 'A' and 'B'. It is loaded with a point load of 3kN, 2 meters from 'A' and a uniformly distributed load of 2 kN/m on its full span. Draw shear force and bending moment diagram.</p> <p>5 मीटर लंबाई की एक सरल धरन A व B पर आलंबित है। 'A' से 2 मीटर की दूरी पर 3 किलो न्यूटन का बिन्दु भार लगा है। एवं संपूर्ण लंबाई पर 2 किलो न्यूटन/मीटर का समवितरित भार प्रयुक्त है। इसका अपरूपण बल आरेख एवं बंकन आघूर्ण आरेख बनाइये।</p>	10

Q.	LO	Questions	Marks
4.	CO4 LO1 LO4	<p>Write short notes on the following (any four)</p> <p>a) Neutral Axis in beams  b) Beam of uniform strength  c) Section modulus  d) Bending stresses in beams  e) Assumption made in theory of simple bending.</p> <p>निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। (कोई चार)</p> <p>अ) बीम में उदासीन अक्ष  ब) समान सामर्थ्य के धरन  स) काट मापांक  द) धरनों में बंकन प्रतिबल  इ) बंकन के सिद्धान्त में मानी गयी अवधारणाएं</p>	10
5.	CO4 LO4	<p>Calculate the maximum point load that can be applied at the free end of cantilever beam for which maximum bending stress should not exceeds <math>50 \text{ N/mm}^2</math> cantilever is 2 meter long and 40mm in diameter.</p> <p>40 मिमी. व्यास एवं 2 मीटर लंबाई का कैंटीलीवर धरन है, इसके मुक्त सिरे पर लगे अधिकतम बिन्दुभार का मान ज्ञात कीजिए यदि अधिकतम बंकन प्रतिबल <math>50 \text{ न्यूटन/मिमी}^2</math> से अधिक न हो।</p> <p>OR/अथवा</p> <p>A timber beam of rectangular cross-section is simply supported over a span of 4 meters and carries a uniformly distributed load <math>5 \text{ kN/m}</math> run over entire span. Determine the depth of the beam, if width is 80 mm and permissible bending stress is <math>12 \text{ N/mm}^2</math>.</p>	10

Q.	LO	Questions	Marks
		एक आयताकार अनुप्रस्थ-काट वाली सरल आलंब काष्ठ धरन की लंबाई 4 मीटर है। पूरी बीम लंबाई पर 5 किलो न्यूटन/मीटर का समवितरित भार लगा है, धरन की गहराई ज्ञात कीजिए, यदि धरन की चौड़ाई 80 मिमी. है तथा अनुज्ञेय नमन प्रतिबल 12 न्यूटन/मिमी <sup>2</sup> है।	
6.	CO5 LO1	<p>A solid circular shaft transmit 100 kW power at 200 RPM. The maximum torque exceeds the mean by 25%. If the allowable stress is 70 N/mm<sup>2</sup>. Find the safe diameter of shaft.</p> <p>एक ठोस वृत्ताकार शाफ्ट 200 चक्र प्रति मिनट पर 100 किलो वाट शक्ति पारेषित करती है। अधिकतम मरोड़ आघूर्ण औसत से 25% अधिक है। यदि अनुमत प्रतिबल 70 न्यूटन/मिमी<sup>2</sup> हो तो शाफ्ट का सुरक्षित व्यास ज्ञात कीजिए।</p> <p style="text-align: center;">OR/अथवा</p> <p>Find the maximum torque, that can be applied safely to a shaft of 200 mm diameter. The permissible angle of twist is 1.5 degree in per length of 7.5 meter and shear stress should not exceeds 42 N/mm<sup>2</sup>.</p> <p>Take <math>C = 0.84 \times 10^5</math> N/mm<sup>2</sup>.</p> <p>एक वृत्ताकार ठोस शाफ्ट का व्यास 200 मिमी. है वह अधिकतम कितना आघूर्ण ले सकती है? यदि उसके द्वारा ऐंठन कोण 1.5 डिग्री प्रति 7.5 मीटर लंबाई है तथा अधिकतम अपरूपण प्रतिबल 42 न्यूटन/मिमी<sup>2</sup> ले सकते हैं। जबकि <math>C = 0.84 \times 10^5</math> न्यूटन/मिमी<sup>2</sup> है।</p>	10
7.	CO5 LO3	<p>A closed coil helical spring of 20 mm mean diameter is made up of 10 turns of 10 mm diameter steel rod. When it is subjected to axial load of 200 N. Calculate the following</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>The maximum shear stress produced</li> <li>The deflection</li> <li>Stiffness of the spring</li> </ol> <p>Take <math>C = 0.84 \times 10^5</math> N/mm<sup>2</sup></p>	10

Q.	LO	Questions	Marks
		<p>एक संवृत कुण्डलिनी स्प्रिंग 10 मिमी. व्यास के इस्पात की छड़ की बनी है जिसमें 10 कुण्डलिनी है तथा प्रत्येक कुण्डली का औसत व्यास 20 मिमी. है। यदि स्प्रिंग पर 200 न्यूटन का अक्षीय भार लगाया जाए तो निम्न राशियों को ज्ञात कीजिए।</p> <p>i) छड़ में उत्पन्न अधिकतम अपरूपण प्रतिबल</p> <p>ii) स्प्रिंग में उत्पन्न विक्षेप</p> <p>iii) स्प्रिंग की दृढ़ता</p> <p><math>C = 0.84 \times 10^5</math> न्यूटन/मिमी<sup>2</sup> लें।</p> <p>OR/अथवा</p> <p>a) Write the name of different types of springs, also define stiffness of spring. विभिन्न प्रकार की स्प्रिंग के नाम लिखिए तथा स्प्रिंग दृढ़ता को भी परिभाषित कीजिए।</p> <p>b) A closed coil helical spring is carry a load of 110 N and the mean coil diameter is to be 8 times that of the wire diameter. Calculate these diameters if the maximum shear stress is 100 N/mm<sup>2</sup>.</p> <p>एक संवृत कुण्डलिनी स्प्रिंग 110 न्यूटन भार वहन करता है तथा स्प्रिंग की कुण्डली का औसत व्यास और उसके तार का व्यास का अनुपात 8 है। यदि अधिकतम अपरूपण प्रतिबल 100 न्यूटन/मिमी<sup>2</sup> हो तो स्प्रिंग के औसत कुण्डली व्यास तथा तार के व्यास की गणना कीजिए।</p> <p style="text-align: center;">—❦—</p>	