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

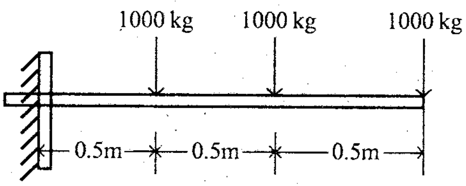
Time : Three Hours ***Maximum Marks : 70***

Note : i) All 7 Questions are **Compulsory**. Internal choices has been given in LO (Learning Outcome)
सभी 7 प्रश्न अनिवार्य हैं। आंतरिक विकल्प 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) Draw stress-strain curve for mild-steel. मृदु स्पात के लिए प्रतिबल–विकृति आरेख बनाइये।	3
		b) Define modulus of Rigidity and Poisson Ratio. दृढ़ता गुणांक एवं प्वाइजन अनुपात को परिभाषित करें।	2
		c) A load of 10 kN is to be raised with the help of a steel wire. Find the minimum diameter of wire if allowable stress is 90 MPa. 10 किलो न्यूटन का भार एक इस्पात के तार की सहायता से उठाया जाता है। यदि अनुज्ञेय प्रतिबल 90 मेगा पास्कल हो तो तार का व्यास ज्ञात कीजिए।	5
		OR/अथवा	
		A steel plate 6 m long, 150 mm wide and 15 mm thick is subjected to a pull of 270 kN. Find the change in length, width, thickness and volume of the plate. Take $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 and Poisson Ratio $\mu = 0.3$.	

Q.	LO	Questions	Marks
		एक इस्पात की पट्टिका की लंबाई 6 मीटर, चौड़ाई 150 मिमी. और मोटाई 15 मिमी. है। इसमें लंबाई की दिशा में 270 किलो न्यूटन का तनन बल लगा है। पट्टिका की लंबाई, चौड़ाई, मोटाई और आयतन में परिवर्तन ज्ञात कीजिए। जहाँ $E = 2 \times 10^5$ न्यूटन/मिमी^{2} तथा प्वाइजन अनुपात $\mu = 0.3$ है।	
2.	CO3 LO1 LO2	Explain in brief any four of the following: i) Shear force and bending moment ii) Different types of beam iii) Shear force diagram for cantilever with point load at its free end. iv) Types of loads acting on a beams v) Point of contra-fluxture vi) Bending moment diagram for simply supported beam with UDL on its entire span. निम्नलिखित में से किन्हीं चार को संक्षेप में समझाइये। i) अपरूपण बल एवं बंकन आघूर्ण ii) धरनों के विभिन्न प्रकार iii) केंटीलीवर धरन के मुक्त सिरे बिन्दुभार के साथ अपरूपण बल आरेख iv) धरनों पर लगने वाले भार v) नति परिवर्तन बिंदु vi) सरल आलंब धरन पर समवितरित भार संपूर्ण लंबाई पर लगाने से बंकन आघूर्ण आरेख बनाइये।	10
3.	CO3 LO2	A beam AB 5 meter long is simply supported at A and B. It is loaded with a point load of 3 kN, which is 2 m from A and a UDL of 2 kN/m in full span. Draw SF and BM diagrams.	10

Q.	LO	Questions	Marks
		5 मीटर लंबाई की एक सरल आलंब धरन A व B पर आलंबित है। A से 2 मीटर की दूरी पर 3 kN का बिंदुभार है तथा संपूर्ण लंबाई पर 2 किलो न्यूटन/मीटर का समवितरित भार प्रयुक्त है इसका अपरूपण बल और बंकन आघूर्ण आरेख बनाइये। OR/अथवा Draw shear force and bending moment diagram for a beam loaded as shown in figure-1. चित्र क्रमांक 1 में धरन पर लगाए गये भारों के लिए अपरूपण बल व बंकन आघूर्ण आरेख बनाइये।  	
4.	CO4 LO1 LO4	Explain any four of the following: i) Assumptions made in the theory of simple bending. ii) Neutral axis and Neutral layer iii) Distribution of bending stress over 'I' section. iv) Equation of bending stress v) Beam of uniform section and uniform strength. निम्नलिखित में से किन्हीं चार को समझाइये। i) साधारण बंकन सिद्धान्त की अवधारणाएं ii) उदासीन अक्ष और उदासीन परत iii) I परिच्छेद पर बंकन प्रतिबल का वितरण iv) नमन प्रतिबल का समीकरण v) समान परिच्छेद तथा समान सामर्थ्य वाली धरन	10

Q.	LO	Questions	Marks
5.	CO4 LO4	A steel plate of width 120 mm and of thickness 20 mm is bent into a circular of radius 10 meter. Determine the maximum stress induced and the bending moment which will produce the maximum stress, if $E = 2\times10^5$ N/mm^2. एक इस्पात की 120 मिमी. चौड़ी एवं 20 मिमी. मोटी प्लेट, 10 मीटर त्रिज्या के वृत्ताकार चाप में मोड़ी गयी है। उपरोक्त प्लेट के लिए अधिकतम प्रतिबल तथा अधिकतम प्रतिबल के लिए बंकन आघूर्ण की गणना कीजिए। यदि $E = 2\times10^5$ न्यूटन/मिमी^{2} हो। OR/अथवा A rectangular beam 300 mm deep is simply supported over a span of 4 meters, what uniformly distributed load per meter of the beam may carry, if the bendng stress is not to exceed 120 N/mm^2? Take $I = 8\times10^6$ mm^4. एक 300 मिमी. गहरी आयताकार परिच्छेद की 4 मीटर लंबी सरल आलंब धरन पर प्रति इकाई लंबाई कितना समवितरित भार वहन कर सकती है यदि उस बीम में नमन प्रतिबल 120 न्यूटन/मिमी^{2} से अधिक न हो सके। $I = 8\times10^6$ मिमी^{4} लीजिए।	10
6.	CO5 LO1	Explain any four of the following: i) Polar moment of Inertia ii) Torsional Rigidity iii) Pure Torsion iv) Strength of a shaft v) Comparison of hollow and solid shaft	10

Q.	LO	Questions	Marks
		निम्नलिखित में से किन्हीं चार को समझाइये। i) ध्रुवीय जड़त्व आघूर्ण ii) मरोड़ी दृढ़ता iii) शुद्ध मरोड़ iv) शाफ्ट की सामर्थ्य v) खोखले तथा ठोस शाफ्ट की तुलना OR/अथवा A solid circular shaft transmit 90 kW power at 180 RPM. The maximum torque exceeds the mean torque by 20%. If allowable stress is 70 N/mm^2. Find the safe diameter of the shaft. एक ठोस वृत्ताकार शाफ्ट 180 चक्र प्रति मिनिट पर 90 किलोवाट शक्ति पारेषित करती है। यदि अधिकतम मरोड़ आघूर्ण औसत आघूर्ण से 20% अधिक है तथा अनुमत प्रतिबल 70 न्यूटन/मिमी^{2} हो तो शाफ्ट का सुरक्षित व्यास ज्ञात कीजिए।	
7.	CO5 LO3	a) What is spring? Explain its uses. कमानी क्या है? इसके उपयोग लिखिए।	3
		b) A close coiled helical spring of steel wire having diameter 5 mm and 12 complete turns of 50 mm mean diameter. It is subjected to axial load of 100 N. Find the deflection of the spring and maximum shearing stress of the material. Take $C = 0.8\times10^5$ N/mm^2. एक संवृत कुण्डलिनी स्पात बार की बनी है उसका तार व्यास 5 मिमी. है तथा 12 पूर्ण चक्र है जिनका औसत व्यास 50 मिमी. है। इस पर 100 न्यूटन का अक्षीय भार लगा है। छड़ में उत्पन्न विक्षेप तथा अधिकतम अपरूपण प्रतिबल की गणना कीजिए। यदि $C = 0.8\times10^5$ न्यूटन/मिमी^{2} हो।	7

Q.	LO	Questions	Marks
		OR/अथबा	
		a) Define spring index and stiffness of spring. स्प्रिंग सूचकांक तथा स्प्रिंग की स्टिफनेस को परिभाषित कीजिए।	3
		b) A closed coil helical spring of steel wire is to have a stiffness of 20 N/mm. It is required to carry a maximum load of 500 N. If the maximum permissible shear stress is 350 N/mm^2. Find the wire diameter and number of coils, when mean coil diameter of spring is 40 mm and $C = 0.8\times10^5$ N/mm^2. एक संवृत कुण्डलिनी स्प्रिंग जो इस्पात तार की बनी है उसकी स्टिफनेस 20 न्यूटन/मिमी. है। उसको 500 न्यूटन का अधिकतम अक्षीय भार वहन करना होता है तथा पदार्थ का अधिकतम अनुज्ञेय प्रतिबल 350 न्यूटन/मिमी^{2} है। तार का व्यास तथा चक्रों की संख्या ज्ञात कीजिए जबकि स्प्रिंग चक्र का औसत व्यास 40 मिमी. है और $C = 0.8\times10^5$ न्यूटन/मिमी^{2} दिया है।	7