

Roll No .....

**AU/IP/ME-304 (CBGS)****B.Tech., III Semester**

Examination, November 2019

**Choice Based Grading System (CBGS)****Strength of Material**

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

**Note:** i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

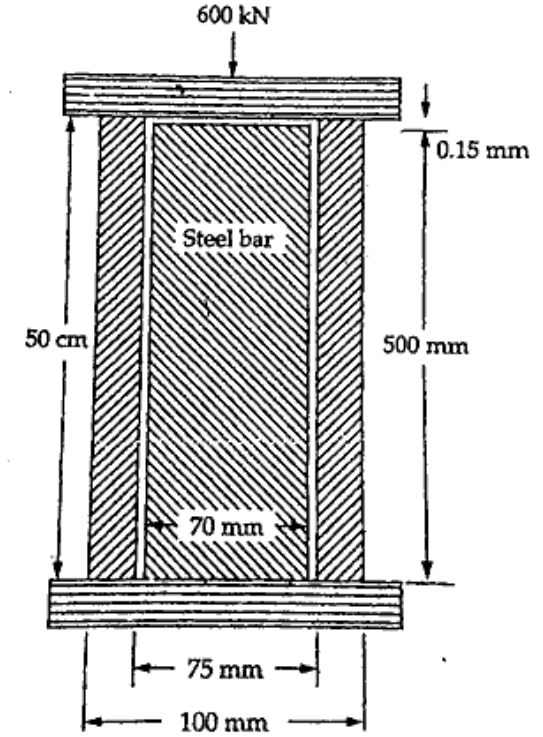
सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) 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. A 50 cm long solid steel bar 70mm in diameter is placed inside an aluminium tube having 75mm inside diameter and 100mm outside diameter. The aluminium cylinder is 0.15mm longer than bar. An axial load of 600kN is applied to the bar and cylinder through rigid cover plate as shown in figure. Find the stresses developed in the steel bar and the aluminium tube. Assume for steel  $E=220$  GPa and for aluminium  $E=70$  GPa. एक 50 सेमी लंबी ठोस स्टील बार व्यास में 70 मिमी एल्यूमीनियम ट्यूब के अंदर रखा जाता है जिसका 75 मिमी आन्तरिक व्यास और बाह्य व्यास 100 मिमी है। एल्यूमीनियम सिलेंडर बार से 0.15 मिमी लंबा है। चित्र में दिखाए गए अनुसार कठोर कवर प्लेट के माध्यम से बार और सिलेंडर पर 600kN का अक्षीय भार लागू होता है। स्टील बार और एल्यूमीनियम ट्यूब में विकसित तनाव खोजें। स्टील  $E = 220$  जी पी ए और एल्यूमीनियम  $E = 70$  जी पी ए के लिए मान लें।

[2]



2. a) An element cube is subjected to tensile stresses  $60\text{N/mm}^2$  and  $20\text{N/mm}^2$  acting on two mutually perpendicular planes and a shear stress of  $20\text{N/mm}^2$  on these plane. Draw the Mohr's circle of stresses and hence or otherwise determine the magnitude and directions of the principal stresses and also the greatest shear stress. एक घन पर दो पारस्परिक लंबवत तल पर  $60$  एन/एमएम<sup>2</sup> एवं  $20$  एन/एमएम<sup>2</sup> के टेन्साइल तनाव लग रही हैं। इन पर शेअर तनाव  $20$  एन/एमएम<sup>2</sup> है। मोहर के तनाव के चक्र को बनाये और इसलिए अन्यथा प्रमुख तनावों और अधिकतम शेअर तनाव की परिमाण और दिशा निर्धारित करें।

- b) Explain the following
- Thermal Stress
  - Significance of yield point in a material  
निम्नलिखित कि व्याख्या करें।
- थर्मल तनाव
  - एक सामग्री में येल्ड बिंदु का महत्त्व समझाओ।
3. a) Explain moment area method used to determine the deflection of beams.  
बीम के विक्षेपण को निर्धारित करने के लिए उपयोग की जाने वाली मोमेण्ट एरिया विधि की व्याख्या करें।
- b) Derive the relation between the bending moment and shear force in a beam. What do you mean by point of contraflexure? <http://www.rgpvonline.com>  
एक बीम में बेन्डिंग मोमेण्ट एवं शेअर फोर्स में संबंध प्राप्त करें। कोन्ट्राफ्लेक्शर के बिंदु से आपका क्या मतलब है ?
4. a) A hollow steel shaft transmits 200kW of power at 150 rpm. The total angle of twist in a length of 5m of the shaft is 3 degree. Find the inner and outer diameter of the shaft if the permissible shear stress is 60MPa,  $G=80GPa$ .  
एक खोखले स्टील शाफ्ट 150 आर पी एम पर 200 किलोवाट बिजली ट्रांसमिट करता है। शाफ्ट के 5 मीटर की लंबाई में मोड़ का कुल कोण 3 डिग्री है। यदि परमिसिबल शेअर तनाव 60 एम पी ए,  $G = 80$  जी पी ए है तो शाफ्ट के आंतरिक और बाहरी व्यास को ढूँढें।
- b) Deduce the torsion equation stating the assumption made. Deduce the expression for maximum stresses in solid and hollow shaft.  
टोरसन समीकरण को निकालें। ठोस और खोखले शाफ्ट में अधिकतम तनाव के लिए भी समीकरण निकालें।
5. a) Discuss the different theories of failure.  
विफलता के विभिन्न सिद्धांतों पर चर्चा करें।

- b) A shaft is subjected to a maximum torque of 14kN-m and a maximum bending moment of 10kN-m at a particular section. Determine the diameter of the shaft according to maximum shear stress theory if the elastic limit in simple section is 180MPa.  
एक शाफ्ट को 14kN-m की अधिकतम टॉर्क और किसी विशेष अनुभाग में अधिकतम 10kN-m का झुकाव पल के अधीन किया जाता है। अधिकतम शेअर तनाव सिद्धांत के अनुसार शाफ्ट के व्यास का निर्धारण करें यदि सरल अनुभाग में इलास्टिक सीमा 180 एम पी ए है।
6. Determine the ratio of the buckling strengths of a solid steel column to that of a hollow column of the same material and having the same cross sectional area. The internal diameter of the hollow column is 1/2 of its external diameter. Both the columns are of the same length and are pinned at both the ends. एक ठोस स्टील कॉलम की बकलिंग शक्तियों का उसी सामग्री के खोखले कॉलम की बकलिंग शक्तियों के अनुपात को निकालें इसमें समान क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र रखें। खोखले कॉलम का आंतरिक व्यास इसके बाहरी व्यास का 1/2 है। दोनों कॉलम एक ही लंबाई के हैं और दोनों सिरों पर पिन किए गए हैं।
7. a) Write down the assumption of Euler's theory for long column.  
लंबे कॉलम के लिए यूलर के सिद्धांत की धारणा लिखें।
- b) What is strut? How does it differ from column?  
स्ट्रट क्या है? कॉलम से यह अलग कैसे है ?
8. Write short note on
- Poisson ratio
  - Strain energy in bending
  - Pure Bending
- संक्षिप्त नोट लिखें।
- पोइसन अनुपात
  - झुकने में ऊर्जा तनाव
  - शुद्ध बेन्डिंग