

**Sixth Semester  
Mechanical Engineering  
Seventh Semester  
PTDC Mech.  
Scheme July 2008**

**DESIGN OF MACHINE ELEMENTS**

**Time : Three Hours**

**Maximum Marks : 100**

**Note :** i) Attempt total five questions out of eight.

कुल आठ में से पाँच प्रश्न हल कीजिए।

ii) Design data book is permitted.

डिजाइन डाटा बुक के उपयोग की अनुमति है।

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) Explain the terms safe design stress and factor of safety. 8  
सुरक्षित अभिकल्पन प्रतिबल एवं सुरक्षा गुणांक को समझाइये।  
b) Design a Knuckle joint to transmit load of 150 kN. The design stresses are 75 MPa in tension, 60 MPa in shear and 150 MPa in compression. 12  
150 kN भार पारित करने के लिये एक नकल जोड़ का अभिकल्पन कीजिये। जबकि अनुमत प्रतिबल तनन में 75 MPa अपरूपण में 60 MPa तथा संपीडन में 150 MPa हैं।
2. a) Explain various steps of General design procedure of any machine element. 8  
किसी मशीन अवयव के लिये सामान्य अभिकल्पन विधि के विभिन्न स्टेप समझाइये।  
b) Design a helical spring for following data : 12  
Maximum load = 1200 N  
Maximum deflection = 60 mm  
Permissible shear stress = 300 N/mm<sup>2</sup>  
Modulus of rigidity = 84 kN/mm<sup>2</sup>  
Spring index = 8

निम्नलिखित के लिये एक हेलिकल स्प्रिंग का अभिकल्पन कीजिये।

अधिकतम भार वहन = 1200 न्यूटन

अधिकतम विक्षेप = 60 मि.मी.

अनुमत अपरूपण प्रतिबल = 300 न्यूटन/मि.मी.<sup>2</sup>

दृढ़ता गुणांक का मान = 84 कि.न्यू./मि.मी.<sup>2</sup>

स्प्रिंग इंडेक्स = 8

3. a) Differentiate between Cotter joint and Knuckle joint. 8  
कॉटर जोड़ एवं नकल जोड़ में अन्तर स्पष्ट कीजिए।  
b) Find the diameter of a solid shaft (steel) to transmit 20 kW at 200 r.p.m. The ultimate shear stress for the steel may be taken as 360 N/mm<sup>2</sup> and a factor of safety as 8.  
If a hollow shaft is used in place of solid shaft find the inside and outside diameter if their ratio is 0.5. 12  
एक ठोस स्टील शाफ्ट का व्यास ज्ञात कीजिये जो कि 200 चक्कर प्रति मिनट पर 20 कि.वॉट पारित करता है। स्टील के लिये चरम अपरूपण प्रतिबल 360 न्यूटन/मि.मी.<sup>2</sup> तथा सुरक्षा गुणांक 8 लीजिये।  
यदि एक खोखले शाफ्ट को ठोस शाफ्ट के स्थान पर प्रयोग किया जाता है, तो इसके अंदर और बाहर व्यास का पता लगाएँ, यदि उनका अनुपात 0.5 है।
4. a) Enlist the advantages of welded joints over riveted joints. 8  
वेल्डेड जोड़ के रिक्वेड जोड़ पर लाभ की सूची बनाइये।  
b) A double riveted double cover butt joint in plates 20 mm thick is made with 25 mm diameter rivets at 100 mm pitch. The permissible stresses are 120 N/mm<sup>2</sup>, 100 N/mm<sup>2</sup> and 150 N/mm<sup>2</sup> in tension, shear and crushing respectively. Find the efficiency of joint, taking the strength of the rivet in double shear as twice than that of single shear. 12  
एक डबल रिक्वेड डबल कवर बट ज्वाइंट 20 मि.मी. मोटी प्लेट्स और 25 मि.मी. व्यास की रिक्वेड से बनाया गया है। रिक्वेड 100 मि.मी. पिच पर है। परमिסיबल प्रतिबल टेंशन, शियर एवं क्रशिंग में क्रमशः 120 न्यू./मि.मी.<sup>2</sup> एवं 100 न्यू./मि.मी.<sup>2</sup> एवं 150 न्यू./मि.मी.<sup>2</sup> है। ज्वाइंट की दक्षता ज्ञात कीजिए। यदि जोड़ की सामर्थ्य डबल अपरूपण में एकल अपरूपण की तुलना में दूनी है।

5. a) Define the following terms related with riveted joints : 8

- i) Pitch ii) Back pitch  
iii) Margin iv) Efficiency of the joint

रिवेटेड ज्वाइंट के सम्बंध में निम्नलिखित को परिभाषित कीजिये ।

- i) पिच ii) बैक पिच  
iii) मार्जिन iv) जोड़ की दक्षता

b) A plate 100 mm wide and 12.5 mm thick is to be welded to another plate by means of parallel fillet welds. The plates are subjected to a load of 50 kN. Find the length of the weld so that the maximum stress does not exceed  $56 \text{ N/mm}^2$ . Consider the joint first under static loading and then under fatigue loading. 12  
एक 100 मि.मी. चौड़ी एवं 12.5 मि.मी. मोटी प्लेट को दूसरी प्लेट से समानान्तर फिलेट वेल्ड से जोड़ा जाना है । प्लेट पर 50 किलो न्यू का बल लगा है । वेल्ड की लम्बाई ज्ञात कीजिये जिससे अधिकतम प्रतिबल  $56 \text{ न्यू/मि.मी.}^2$  से अधिक न हो ।

6. a) Explain Through Bolt, Tap Bolt and Stud in brief. 8  
थ्रू बोल्ट, टेप बोल्ट एवं स्टड को संक्षिप्त में समझाइये ।

b) A single plate clutch effective on both side, has outer and inner radius as 150 mm and 100 mm. Maximum pressure intensity is  $0.1 \text{ N/mm}^2$  on its frictional surface. Calculate (i) Axial Thrust (ii) Torque Transmitted (iii) Power Transmitted by the clutch. Take co-efficiency of friction = 0.3, RPM = 2500. 12

एक सिंगल प्लेट क्लच जिसकी दोनों सतह क्रियाशील हैं, की बाहरी एवं आंतरिक त्रिज्या 150 मि.मी. एवं 100 मि.मी. है । घर्षण सतह के किसी बिन्दु पर अधिकतम दाब तीव्रता  $0.1 \text{ न्यू/मि.मी.}^2$  है । तो (i) अक्षीय थ्रस्ट (ii) संचरित आघूर्ण (iii) संचरित शक्ति ज्ञात कीजिये । घर्षण गुणांक का मान 0.3 तथा आर.पी.एम. 2500 लीजिये ।

7. a) Explain the working of single plate clutch with the help of neat sketch. 8

स्पष्ट चित्र की सहायता से सिंगल प्लेट क्लच की कार्यप्रणाली समझाइये ।

b) Select a single row, deep groove ball bearing for a radial load of 2000 N and axial load of 3000 N, operating at 1200 r.p.m. for an average life of 3 years at 8 hours per day. Assume uniform and steady load. 12

एकल कतार गहरी ग्रुव बाल बियरिंग का चुनाव कीजिये यदि रेडियल भार 2000 न्यूटन व अक्षीय भार 3000 न्यूटन है । यह 1200 चक्र प्रति मिनट पर कार्य करती है । इसकी औसत आयु 8 घण्टा प्रतिदिन को दर से 3 वर्ष है ।

8. Write short note on any four (50 to 100 words) :  $4 \times 5 = 20$

- a) Bearing characteristics number  
b) Causes of failure of riveted joints  
c) Factors affecting selection of materials for design  
d) Classification of springs  
e) Types of loads.

निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये । (50 से 100 शब्द)

- अ) बियरिंग कैरेक्टरिस्टिक नम्बर  
ब) रिवेटेड जोड़ की असफलता के कारण  
स) डिजाइन के लिये पदार्थों के चयन को प्रभावित करने वाले कारक  
द) स्प्रिंग का वर्गीकरण  
इ) भार के प्रकार

