

December 2023

B.Tech. V-SEMESTER

Design of Machine Elements- I (PCC-ME-503-21)

मशीन तत्वों का डिज़ाइन-I

Time: 3 Hours

Max. Marks:75

- Instructions:**
1. It is compulsory to answer all the questions (1.5 marks each) of Part -A in short.  
भाग-ए के सभी प्रश्नों (प्रत्येक 1.5 अंक) का उत्तर संक्षेप में देना अनिवार्य है।
  2. Answer any four questions from Part -B in detail.  
भाग-बी से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर विस्तार से दें।
  3. Different sub-parts of a question are to be attempted adjacent to each other.  
एक प्रश्न के विभिन्न उप-भागों को एक-दूसरे से सटे हुए हल करने का प्रयास करें।
  4. Use of design data handbook is allowed.  
डिज़ाइन डेटा हैंडबुक के उपयोग की अनुमति है।

**PART -A (भाग-ए)**

- Q1 (a) What are design considerations for casting? (1.5)  
कास्टिंग के डिज़ाइन में क्या क्या ध्यान दिया जाना चाहिए ?
- (b) Explain factor of safety. (1.5)  
सुरक्षा का कारक समझाइये।
- (c) What are different types of welded joints? (1.5)  
वेल्डेड जोड़ों के विभिन्न प्रकार क्या हैं?
- (d) Write applications of cotter joint. (1.5)  
कोटर जोड़ के अनुप्रयोग लिखिए।
- (e) What are failure modes of key? Explain. (1.5)  
कपलिंग में लगी कुंजी के फेल होने के प्रकार बताइए।
- (f) Explain use of Oldham's coupling. (1.5)  
ओल्डहैम कपलिंग का उपयोग समझाइये।
- (g) What are different type of shafts? (1.5)  
विभिन्न प्रकार के शाफ्ट क्या हैं?
- (h) What is nipping in springs? (1.5)  
स्प्रिंग्स में निपिंग क्या है?
- (i) How friction is useful in clutches? Explain. (1.5)  
क्लच में घर्षण किस प्रकार उपयोगी है? व्याख्या करें।
- (j) Draw a neat sketch of band brake. (1.5)  
बैंड ब्रेक का एक साफ-सुथरा रेखाचित्र बनाएं।

**PART -B भाग-बी**

- Q2 (a) Explain Soderberg, Goodman's and Gerber criteria for fatigue design. (10)

फैटीग डिजाइन के लिए सोडरबर्ग, गुडमैन और गरबर मानदंडों की व्याख्या करें।

- (b) What are various factors to be considered for selection of factor of safety? (5)

सुरक्षा के कारक के चयन के लिए किन विभिन्न कारकों पर ध्यान देना चाहिए?

- Q3 (a) A tie-bar in a bridge consists of flat 350 mm wide and 20 mm thick. It is connected to a plate of the same thickness by a double cover butt joint. Design an economical joint if the permissible stresses are 90 MPa, 60 MPa and 150 MPa in tensile, shear and crushing respectively. (10)

एक पुल में एक टाई-बार 350 मिमी चौड़ा और 20 मिमी मोटा है। यह एक डबल कवर बट जोड़ द्वारा समान मोटाई की प्लेट से जुड़ा है। यदि टेन्साइल, शियर और क्रशिंग में स्वीकार्य तनाव क्रमशः 90 एमपीए, 60 एमपीए और 150 एमपीए हैं तो एक किफायती जोड़ डिजाइन करें।

- (b) Design a sleeve cotter joint against a given static load. (5)

किसी दिए गए स्थिर भार के विरुद्ध स्लीव कॉटर जोड़ डिजाइन करें।

- Q4 Design a flange coupling to transmit a torque of 250 N-m between two coaxial shafts. The shaft is made of alloy steel, flanges out of cast iron and bolts out of steel. Four bolts are used to couple the flanges. The shafts are keyed to the flange hub. The permissible stresses are given below: (15)

Shear stress on shaft = 100 MPa

Crushing stress on shaft = 250 MPa

Shear stress on keys = 100 MPa

Crushing stress on keys = 250 MPa

Shearing stress on cast iron = 200 MPa

Shear stress on bolts = 100 MPa

After designing the various elements, make a neat sketch of the assembly indicating the important dimensions.

दो समाक्षीय शाफ्टों के बीच 250 N-m का टॉर्क संचारित करने के लिए एक फ्लैंग युग्मन डिजाइन करें। शाफ्ट मिश्र धातु इस्पात से बना है, फ्लैंग कच्चे लोहे से और बोल्ट स्टील से बने हैं। फ्लैंग को जोड़ने के लिए चार बोल्ट का उपयोग किया है। शाफ्ट को फ्लैंग हब से जोड़ा है। स्वीकार्य तनाव नीचे दिए गए हैं:

शाफ्ट पर शियर तनाव = 100 एमपीए

शाफ्ट पर क्रशिंग तनाव = 250 एमपीए

कुंजियों पर शियर तनाव = 100 एमपीए

चाबियों पर क्रशिंग तनाव = 250 एमपीए

कच्चे लोहे पर शियर तनाव = 200 एमपीए

बोल्ट पर शियर तनाव = 100 एमपीए

विभिन्न तत्वों को डिजाइन करने के बाद, महत्वपूर्ण आयामों को दर्शाते हुए असेंबली का एक साफ स्केच बनाएं।

- Q5 (a) A hollow shaft has greater strength and stiffness than solid shaft of equal weight. Explain. (5)

एक खोले शाफ्ट में समान वजन के ठोस शाफ्ट की तुलना में अधिक ताकत और कठोरता होती है।

- (b) A solid circular shaft is subjected to a bending moment of 3000 N-m and a torque of 10 000 N-m. The shaft is made of steel having ultimate tensile stress of 700 MPa and a ultimate shear stress of 500 MPa. Assuming a factor of safety as 6, determine the diameter of the shaft. (10)

एक ठोस गोलाकार शाफ्ट 3000 N-m के बेंडिंग मोमेंट और 10,000 N-m के टॉर्क के अधीन है। शाफ्ट स्टील से बना है जिसमें 700 एमपीए का अंतिम तन्य तनाव और 500 एमपीए का अल्टीमेट तनाव है। सुरक्षा के कारक को 6 मानते हुए, शाफ्ट का व्यास निर्धारित करें।

- Q6 (a) A helical spring is made from a wire of 6 mm diameter and has outside diameter of 75 mm. If the permissible shear stress is 350 MPa and modulus of rigidity 84 KN/mm<sup>2</sup>, find the axial load which the spring can carry and the deflection per active turn. (10)

एक हेलिकल स्प्रिंग 6 मिमी व्यास के तार से बना है और इसका बाहरी व्यास 75 मिमी है। यदि स्वीकार्य शिथर तनाव 350 एमपीए और कठोरता मापांक 84 केएन/मिमी<sup>2</sup> है, तो उस अक्षीय भार का पता लगाएं जिसे स्प्रिंग ले जा सकता है और प्रति सक्रिय मोड़ पर विक्षेपण हो सकता है।

- (b) What do you understand by full length and graduated leaves of a leaf spring? Explain. (5)

लीफ स्प्रिंग की पूर्ण लंबाई और क्रमबद्ध पत्तियों से आप क्या समझते हैं? व्याख्या करना।

- Q7 (a) What are different types of clutches. Explain (8)

क्लच कितने प्रकार के होते हैं? व्याख्या करना

- (b) What are materials for brake lining? What are different characteristics for brake lining material? (7)

ब्रेक लाइनिंग के लिए क्या मैटेरियल होते हैं? ब्रेक लाइनिंग मैटेरियल के लिए विभिन्न विशेषताएं क्या हैं?

\*\*\*\*\*