

ME308

Roll No. : .....

SPL 2021

## MACHINE DESIGN

निर्धारित समय : 1½ घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 1½ Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिये।

Note : Answer any **TWO** questions.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये।

Start each question on fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (i) श्रान्ति एवम् श्रान्ति सहनशीलता को समझाइये।

Explain fatigue and endurance limit.

(ii) कार्यकारी प्रतिबल एवं सुरक्षा गुणांक को परिभाषित कीजिए। सुरक्षा गुणांक का चयन किन-किन घटकों पर निर्भर करता है ?

Define working stress and factor of safety. What are the factors on which the selection of factor of safety depends ?

(iii) एक मशीन को डिजाइन करते समय क्या प्रक्रिया अपनाई जाती है ?

What is general procedure to design a machine ?

(11+12+12)

2. (i) वेल्डिंग के मौलिक संकेतों के चित्र बनाइये।

Draw basic welding symbols.

(ii) एक 100 mm चौड़ी एवं 8 mm मोटी प्लेट को अन्य प्लेट से एक आड़े व दो समानान्तर फिलेट वेल्ड से जोड़ा जाता है। प्लेटों पर 120 kN स्थैतिक भार लगा है। प्रत्येक समानान्तर फिलेट वेल्ड की लम्बाई ज्ञात कीजिए यदि अनुज्ञेय तनन प्रतिबल 60 MPa एवं अनुज्ञेय कर्तन प्रतिबल 40 MPa हो।

A plate 100 mm wide and 8 mm thick is to be welded to another plate by means of a single transverse and double parallel fillet welds. The plates are subjected to a static load of 120 kN. Find the length of each parallel fillet weld if the permissible tensile stress is 60 MPa and permissible shear stress in 40 MPa. (11+24)

3. (i) समान सामर्थ्य बोल्ट को चित्र सहित समझाइये ।  
Explain the bolt of uniform strength with diagram.
- (ii) एक वाष्प इंजन के सिलेंडर हैड पर  $1.0 \text{ N/mm}^2$  का वाष्पदाब लगता है । इसे इसकी स्थिति में 16 बोल्ट द्वारा रखा जाता है । एक नरम तांबे का गैस्केट उपयोग में लेकर इससे रिसाव प्रतिरोधी बनाया गया है । सिलेंडर का प्रभावी व्यास  $400 \text{ mm}$  है । बोल्ट का आकार ज्ञात कीजिए यदि बोल्ट पदार्थ में अनुज्ञेय तनाव प्रतिबल  $100 \text{ MPa}$  है । तांबे के गैस्केट के लिये  $K = 0.5$  (स्प्रिंगनेस गुणांक)  
The cylinder head of a steam engine is subjected to a steam pressure of  $1.0 \text{ N/mm}^2$ . It is held in position by means of 16 bolts. A soft copper gasket is used to make the joint leak proof. The effective diameter of the cylinder is  $400 \text{ mm}$ . Find the size of the bolts if allowable tensile stress in the bolts material is  $100 \text{ MPa}$ . Take  $K = 0.5$  (Springiness Coefficient) for the soft copper gasket. (11+24)
4. एक नकल जोड़ की अभिकल्पना की प्रक्रिया को सचित्र समझाइये ।  
Explain the design procedure of a knuckle joint with sketch. (35)
5. (i) 'संक की' का अभिकल्पना की प्रक्रिया समझाइये ।  
Explain design procedure of 'Sunk key'.
- (ii)  $35 \text{ mm}$  व्यास की दो शाफ्ट कास्ट आइरन फ्लेंज युग्मक द्वारा जोड़ी जाती हैं । फ्लेंज को 6 बोल्ट से  $130 \text{ mm}$  बोल्ट व्यास पर जोड़ा गया है । शाफ्ट द्वारा  $400 \text{ RPM}$  पर  $780 \text{ Nm}$  आघूर्ण पारेषित किया जाता है । ज्ञात कीजिए –  
(a) बोल्ट का व्यास  
(b) फ्लेंज की मोटाई  
बोल्ट पदार्थ के लिये सुरक्षित प्रतिबल =  $55 \text{ N/mm}^2$  तथा कास्ट आइरन युग्मक के लिये सुरक्षित प्रतिबल =  $10 \text{ N/mm}^2$  ।  
Two  $35 \text{ mm}$  shafts are connected by a cast iron flange coupling. The flanges are fitted with 6 bolts on  $130 \text{ mm}$  bolt circle. The shaft transmits a torque of  $780 \text{ Nm}$  at  $400 \text{ RPM}$ . Calculate :  
(a) Diameter of bolts  
(b) Thickness of flanges.  
Safe stress for bolt material =  $55 \text{ N/mm}^2$ . Safe stress for cast iron coupling =  $10 \text{ N/mm}^2$ . (11+24)
6. ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर रखी मोटर से एक रेखीय शाफ्ट को चलाया जाता है । शाफ्ट पर पुली लगी है जिसका व्यास  $2.0 \text{ m}$  है एवं उस पर लगे पट्टे के टाइट और शिथिल साइड में तनाव क्रमशः  $5.0 \text{ kN}$  तथा  $2.0 \text{ kN}$  है । दोनों तनाव ऊर्ध्वाधर हैं । पुली एक बियरिंग से  $450 \text{ mm}$  दूरी पर आगे निकली हुई है । अधिकतम अनुज्ञेय कर्तन प्रतिबल  $40 \text{ MPa}$  मानते हुए शाफ्ट का व्यास ज्ञात कीजिए ।  
A line shaft is driven by a motor placed vertically below it. The pulley on the shaft is of  $2.0 \text{ m}$  diameter and the belt tensions on the tight side and slack side are  $5.0 \text{ kN}$  and  $2.0 \text{ kN}$  respectively. Both these tensions are vertical. The pulley overhangs from the shaft, by  $450 \text{ mm}$  from one bearing. Find the diameter of the shaft, assuming maximum allowable shear stress of  $40 \text{ MPa}$ . (35)