

MA309

Roll No. :

SPL 2021

COMPONENT DESIGN & ESTIMATION

निर्धारित समय : 1½ घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 1½ Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं दो के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **TWO** questions from the remaining.

(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.

(v) आँकड़ें जो नहीं दिये गये हो, उन्हें मान लीजिए ।

Assume the data which are not given.

1. (i) प्रतिबल सांद्रता को कम करने के कौन से उपाय हैं ?

What are the various methods of reducing stress concentration ?

(ii) आकलन से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by 'Estimating' ?

(iii) बियरिंग का क्या कार्य होता है ? समझाइए ।

What is the function of bearing ? Describe.

(iv) अभियान्त्रिकी क्षेत्र में लीवर के उपयोग को संक्षेप में बताइए ।

Describe the applications of lever in engineering field in brief.

(v) शाफ्ट में उत्पन्न होने वाले विभिन्न प्रतिबल लिखिए ।

Write down the different stresses induce in shaft.

(4×5)

2. (i) किसी अभियान्त्रिकी उपयोग के लिए पदार्थ का चयन करते समय किन बातों का ध्यान रखा जाता है ?
What factors are considered while selecting material for an engineering application ?

- (ii) एक 12.5 mm मोटी एवं 75 mm चौड़ी प्लेट को दूसरी प्लेट के साथ एकल तिर्यक एवं दोहरे समान्तर फिलेट वैल्ड द्वारा जोड़ा जाता है। यदि अधिकतम तनाव एवं कर्तन प्रतिबलों का मान क्रमशः 70 MPa एवं 56 MPa हो तो प्रत्येक समान्तर फिलेट वैल्ड की लम्बाई ज्ञात कीजिए।

A plate 12.5 mm thick and 75 mm wide is joined with another plate by a single transverse & double parallel fillet weld. The maximum tensile and shear stresses are 70 MPa and 56 MPa respectively. Find the length of each parallel filled weld.

(12½ + 12½)

3. (i) सिद्ध कीजिए कि वर्गाकार चाबी संपीडन एवं कर्तन में बराबर समर्थ है।

Prove that a square key is equally strong in shear and compression.

- (ii) एक फुट लीवर जिस पर 800 N का भार उसके शाफ्ट के केन्द्र से 1 मीटर की दूरी पर लग रहा हो तो ज्ञात कीजिए :

(a) शाफ्ट का व्यास

(b) चाबी की लम्बाई (चाबी की चौड़ाई 12 mm एवं मोटाई 8 mm लीजिए।)

(c) फुट लीवर का आयताकार परिच्छेद (जो कि केन्द्र से 60 mm की दूरी पर स्थित है) की विमायें, यदि लीवर भुजा की चौड़ाई, उसकी मोटाई से तीन गुणा हो। अनुज्ञेय तनाव प्रतिबल का मान 73 MPa व अनुज्ञेय कर्तन प्रतिबल का मान 70 MPa है।

A foot lever is 1 meter from the centre of shaft to the point of application of 800 N load find –

(a) Diameter of shaft,

(b) Length of the key (Take width and thickness of key is as 12 mm 28 mm respectively.)

(c) Dimensions of rectangular section of lever arm at 60 mm from the centre of shaft as assuming width of arm is three times of its thickness.

The allowable stress in tension is 73 MPa and in shear is 70 MPa respectively.

(9+16)

4. (i) बॉल बियरिंग की मानक विमाओं एवं विशिष्टियों को किस प्रकार से दर्शाया जाता है ?

How the standard dimensions and designations of ball bearings are given ?

- (ii) एक समान सामर्थ्य के M48 बोल्ट के लिए किए गए छिद्र का व्यास ज्ञात कीजिए।

Determine the diameter of the hole that must be drilled in a M48 bolt such that the bolt becomes of uniform strength.

- (iii) 60 kN के भार को उठाने के लिए एक आई-बोल्ट का प्रयोग किया जाना है। यदि तनन प्रतिबल 100 MPa से अधिक न हो तो बोल्ट का कोर व्यास ज्ञात कीजिए।

An eye-bolt is to be used for lifting a load of 60 kN. Find the core diameter of the bolt, if the tensile stress is not exceed to 100 MPa.

(9+8+8)

5. (i) एक चाबी के अभिकल्पन को सचित्र एवं सूत्रों सहित समझाइए ।

Describe the design of sunk key with neat sketch and formulae.

- (ii) एक लाईन शाफ्ट जो एक मोटर के लम्बवत् नीचे लगी हुई है, उससे चलाई जाती है । एक पुली जो कि शाफ्ट के एक छोर पर लगी हुई है, का व्यास 1.5 मीटर है । पुली पर लगे पट्टे पर दृढ़ छोर एवं शैथिल्य छोर पर पट्टा तनाव क्रमशः 5.4 kN एवं 1.8 kN है । दोनों तनाव लम्बवत् दिशा में हैं । यदि पुली के मध्य रेखा एवं बियरिंग (जो कि दूसरे छोर पर है) की मध्य रेखा के बीच क्षैतिज अक्ष पर दूरी 400 mm हो तो शाफ्ट का व्यास ज्ञात कीजिए । अधिकतम अनुमेय अपरूपण प्रतिबल 42 N/mm^2 लीजिए ।

A line shaft is driven by means of a motor placed vertically below it. The pulley on the line shaft is 1.5 meter in diameter and has belt tensions 5.4 kN and 1.8 kN on the tight side and slack side of the belt respectively. Both tensions may be assumed to be vertical, if the pulley be overhang from the shaft, the distance of the centre line of pulley from the centre line of bearing (at other end) being 400 mm. Find diameter of shaft. Assume maximum allowable shear stress of 42 N/mm^2 .

(9+16)

6. 'नकल जोड़' की अभिकल्पन विधि को सचित्र व सूत्रों सहित समझाइए ।

Describe the design procedure of 'Knuckle Joint' with neat sketch and formulae.

(25)

7. निम्न को समझाइए :

Describe these terms :

- (i) पेचदार चूड़ी के विनिर्देश

Designation of Screw thread

- (ii) प्राथमिकी संख्याएँ

Preferred Numbers

- (iii) कार्यकारी प्रतिबल एवं सुरक्षा गुणांक

Working Stress and Factor of safety

(9+8+8)

8. निम्न पर संक्षेप में टिप्पणियाँ लिखिए :

Write short notes on the following :

- (i) मशीन अवयवों की अभिकल्पना की मूल आवश्यकताएँ

Basic requirements for design of a machine element

- (ii) संयुक्त बलों के कारण पेचदार चूड़ी में उत्पन्न प्रतिबल

Stress induced in screw due to combined forces

- (iii) बियरिंग पदार्थों के गुणधर्म

Properties of bearing materials

(9+8+8)

Describe the design procedure of block, bolt with shear stress and fatigue.

A bolt shaft is driven by torque in a manner placed vertically below it. The bolt is of length 1.2 meter in diameter and has both tensions 2.4 kN and 1.8 kN in the right and left ends respectively. Both tensions may be assumed to be vertical. The distance between the bearing (at other end) bearing from the center line of pulley from the bearing (at other end) bearing from the end diameter of shaft. Assume maximum allowable shear stress.

Describe the design procedure of block, bolt with shear stress and fatigue.

- (i) Design of bolt
- (ii) Design of nut
- (iii) Design of screw thread
- (iv) Design of bearing
- (v) Design of pulley
- (vi) Design of shaft
- (vii) Design of housing and bearing

Design of bearing material

Design of bearing material is based on the following factors:

- (i) Basic requirements for design of a bearing element
- (ii) Stress induced in steel due to combined forces
- (iii) Properties of bearing material